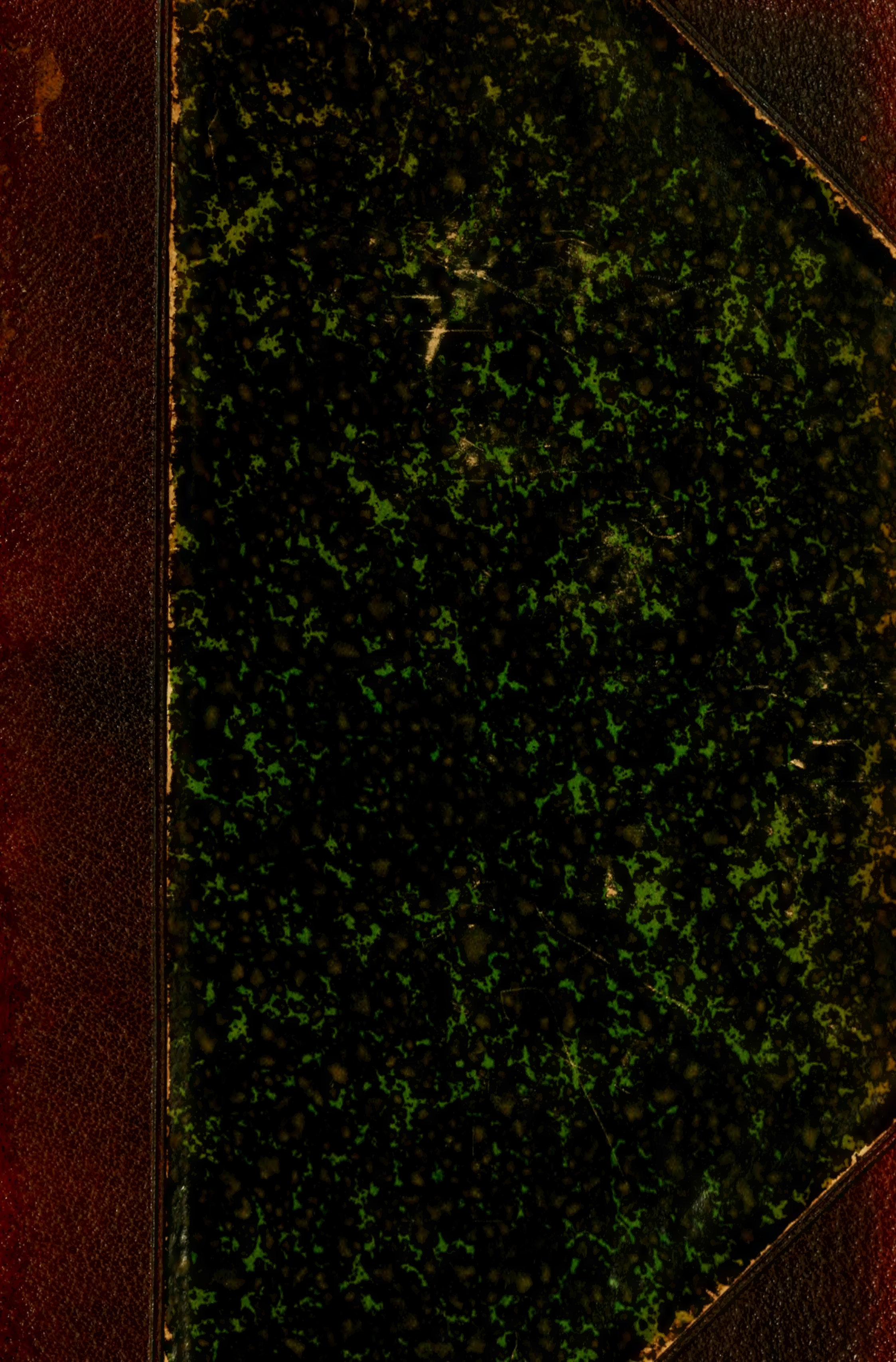


ZOOLOGISCHE JAHRBÜCHER.

ABTHEILUNG
FÜR
SYSTEMATIK, GEOGRAPHIE UND BIOLOGIE DER THIERE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. J. W. SPENGEL

IN GIESSEN.

ZWANZIGSTER BAND.

MIT 25 TAFELN UND 140 ABBILDUNGEN.






JENA,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1904.

Inhalt.

Seite

Erstes Heft.

(Ausgegeben am 2. Mai 1904.)

SPENGEL, J. W., Neue Beiträge zur Kenntniss der Enteropneusten. II. Ptychodera flava von Funafuti (Ellice-Gruppe). Mit Tafel 1 u. 2 und 2 Abbildungen im Text 1

RÖSSIG, HEINRICH, Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus? Mit Tafel 3—6 19

Zweites Heft.

(Ausgegeben am 6. Mai 1904.)

SHITKOW, B. M., Ueber einen neuen Hirsch aus Turkestan. Mit 5 Abbildungen im Text 91

ENDERLEIN, GÜNTHER, Die von Herrn Prof. Dr. FRIEDR. DAHL im Bismarck-Archipel gesammelten Copeognathen. Mit Tafel 7 105

ATTEMS, CARL, Central- und hoch-asiatische Myriopoden. Mit Tafel 8 und 9 113

FUHRMANN, O., Ein getrenntgeschlechtiger Cestode. Mit Tafel 10. 131

WANDOLLECK, BENNO, Eine bucklige Testudo graeca L. Mit 4 Abbildungen im Text 151

Drittes Heft.

(Ausgegeben am 21. Mai 1904.)

MARTIN, RUDOLF, Die vergleichende Osteologie der Columbiformes. Mit Tafel 11—12 und 96 Abbildungen im Text 167

Viertes Heft.

(Ausgegeben am 23. Juni 1904.)

HOLMGREN, NILS, Ameisen (Formica exsecta NYL.) als Hügelbildner in Sümpfen. Mit 14 Abbildungen im Text 353

Seite

THIELE, JOH., Ueber eine von Herrn O. NEUMANN gefundene Phyllopoden-Art. Mit Tafel 13 371

LOMAN, J. C. C., Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Süd-Afrika. V. Pycnogoniden aus der Capcolonie und Natal. Mit Tafel 14 375

SCHNEE, PAUL, Die Landfauna der Marschall-Inseln 387

SPENGEL, J. W., Neue Beiträge zur Kenntniss der Enteropneusten. IV. Einige weitere Beobachtungen an Ptychodera erythraea. Mit 2 Abbildungen im Text 413

Fünftes Heft.

(Ausgegeben am 16. Juli 1904.)

ENDERLEIN, GÜNTHER, Die Gattung Braunsia KRIECHB. 429

FISCHOEDER, F., Beschreibung dreier Paramphistomiden-Arten aus Säugethieren. Mit Tafel 15—16 und 3 Abbildungen im Text 453

MELL, CAMILLO, Die von OSCAR NEUMANN in Nordost-Afrika gesammelten Landplanarien. Mit Tafel 17 471

VOLZ, WALTER, Schlangen von Palembang (Sumatra) 491

VOLZ, WALTER, Zur Kenntniss der Suiden Sumatras. Mit Tafel 18, 1 Karte und 2 Abbildungen im Text 509

MACCALLUM, W. G., Echinostomum garzettae n. sp. 541

Sechstes Heft.

(Ausgegeben am 31. August 1904.)

LOOSS, A., Zur Kenntniss des Baues der Filaria loa GUYOT. Mit Tafel 19 549

STINGELIN, THEODOR, Entomostraken, gesammelt von Dr. G. HAGMANN im Mündungsgebiet des Amazonas. Mit Tafel 20 und 1 Kärtchen im Text 575

VON WISSEL, CURT, Pacifische Chitonen der Sammlungen SCHAUINSLAND und THILENIUS nebst einem Anhang über drei neuseeländische Species der Gattung Oncidiella. Mit Tafel 21 bis 25 und 10 Abbildungen im Text 591

FOREL, AUG., In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonas-Gebiet und aus Peru 677

Neue Beiträge zur Kenntniss der Enteropneusten.

II. Ptychodera flava von Funafuti (Ellice-Gruppe).

Von

Prof. Dr. **J. W. Spengel** in Giessen.

Mit Taf. 1 u. 2 und 2 Abbildungen im Text.

Kurze Zeit, nachdem mein voriger Aufsatz (1903) zum Druck befördert war, erhielt ich durch die Güte des Herrn Jas. P. Hill einige Exemplare der von Mr. Hedley auf Funafuti, einer der Inseln der Ellice-Gruppe, gesammelten und von Willey für identisch mit der von ihm bei Neucaledonien gefundenen *Ptychodera flava* Eschsch. erklärten Enteropneusten. Ich bin dadurch erfreulicherweise in den Stand gesetzt worden, die in jener Abhandlung von mir aufgeworfene Frage, ob auch die auf Funafuti vorkommende Form der *Pt. flava*, wie ich es für diejenige von Laysan nachgewiesen habe, verschieden ist von der *Pt. flava caledoniensis*.

Das Material, das mir zur Untersuchung vorgelegen hat und von dem ich den grössten Theil in Schnittserien zerlegt habe, umfasst:

1. 1 vollständiges, aber mehrfach gekrümmtes Exemplar, dessen Gesammtlänge sich auf ungefähr 75 mm berechnet (No. 1).

2. 1 Exemplar von etwa der gleichen Grösse, dem jedoch die Caudalregion fehlt (No. 2). Da es etwas weniger gekrümmt war, wurde es zur Herstellung einer Querschnittserie benutzt.

3. ein 18 mm langes Bruchstück, das Eichel, Kragen und ein 9 mm langes Stück des Thorax umfasst (No. 3). Die Eichel und der Kragen

waren fast $1^1/_2$ mal so gross wie bei No. 1 und 2, das Thier dürfte danach über 10 cm lang gewesen sein. Daran wurde zunächst durch Präparation das traubige Organ der Eichelbasis freigelegt (Fig. B), darauf durch Entfernung einer Pleure der Kiementheil des Thorax, der eine Länge von 7 mm hatte.

4. u. 5. 2 Vorderkörper kleinerer Individuen, beide (No. 4 u. 5) Eichel, Kragen und ca. 12 mm des Thorax enthaltend. Nr. 4, das nahezu gerade war, wurde in Querschnitte zerlegt, während vom vordern Theil von No. 5 Sagittalabschnitte angefertigt wurden.

6.—8. waren 3 Bruchstücke, und zwar No. 6 ein ca 38 mm langer Abschnitt von der Genitalregion bis zum After; ca. 4 mm hinter dem Vorderende, die demnach auf die Genitalregion fallen, beginnen die Lebersäckchen. No. 7 enthält nur das Hinterende der Genitalregion und ca. 11 mm von der Leberregion. No. 8 ist die abgelöste Caudalregion eines kleinen Individuums.

Nach den an diesem Material sich ergebenden Maassen bleibt die Art auf Funafuti kleiner nicht nur als *Pt. fl. laysanica*, die über 25 cm lang wird, sondern auch als *Pt. fl. caledoniensis*, für die Willey ein mittleres Maass von 125 mm und Maximalmaasse von 175—200 mm angiebt. Die Eichel ist 3—6 mm lang, 3—4 mm breit; der Kragen hat im Maximum (No. 3) 5 mm Länge und Breite, bei No. 1 und 2 etwa 5 mm Länge und Breite, bei No. 4 und 5 ca. $3^1/_2$ mm; naturgemäss bleiben auch diese Maasse hinter denen der beiden andern Formen zurück. Am Thorax sind die Genitalpleuren, die hinter dem Kragen zusammenstossen, meistens so weit über die Rückenseite zusammengeschlagen, dass das Kiemenfeld verdeckt ist. Bei No. 3, wo ich eine der Pleuren abtrug, war das letztere ca. 7 mm lang; bei dem kleinern Individuum wichen die Pleuren aus einander, die Länge des Kiemenfeldes betrug ca. 4 mm. Bei No. 2 berechne ich sie nach der Schnittserie auf ca. 5 mm. Das Maass des Kiemenfeldes ist also ziemlich gleichmässig und zwar sehr gering, weit mehr Willey's „brachybranchiater“ Form von *Pt. fl. caledoniensis* entsprechend als der „makrobranchiaten“ oder *Pt. fl. laysanica*.

Die Genitalpleuren sind bei den grössern Individuen ca. 5 mm breit und um den als „free pharynx“ Willey's vorspringenden die Kiemen enthaltenden Thoraxabschnitt, der eine Breite von etwa 2 mm hat, meistens so zusammenrollt, dass dieser Körpertheil mit jenen ungefähr cylindrisch erscheint und eine Breite von fast 5 mm zeigt. In Bezug auf die rasche Verminderung ihrer Breite hinter den Kiemen und ihre Fortsetzung verhalten sie sich wie bei den

zwei andern Formen. Die Ausdehnung des postbranchialen Thoraxabschnittes aber oder der Genitalregion verhält sich nicht bei allen Individuen gleich. Bei No. 1 ist zwischen dem Trennungspunkt der Pleuren, der um einige mm hinter dem Ende der Kiemen gelegen sein möchte, und den vordersten Lebersäckchen eine Strecke von etwa 10 mm vorhanden (so dass auf den ganzen Thorax ca. 20 mm kommen). Bei No. 2 treten dagegen die vordersten Lebersäckchen bereits zwischen den Pleuren, die ca. 9 mm hinter dem Kragen aus einander weichen, hervor. Da von dieser Länge reichlich 5 mm auf die Kiemenregion entfallen, bleiben für die Genitalregion kaum 4 mm, was auch die Schnittserie bestätigt. Da bei den jüngern Individuen No. 4 und 5 ebenfalls je eine etwa 10 mm lange Kiemenregion vorhanden ist, an deren Hinterende sich noch keine Lebersäckchen finden, so scheint dieses längere Maass die Regel bei dieser Form, wie bei den zwei andern, zu sein. Dabei muss man allerdings berücksichtigen (s. weiter unten), dass den vordersten Lebersäckchen ein Abschnitt voraufgeht, in welchem Leberanfänge im Darm vorhanden sind, die äusserlich nicht hervortreten, die obige Begrenzung der Leberregion nach vorn hin nach den Lebersäckchen also einigermaassen willkürlich ist.

Zu No. 2 mit der kurzen Genitalregion möchte ich bemerken, dass nach Willey's Abbildung eines „brachybranchiaten" Individuums (tab. 26, fig. 3) nicht nur die Kiemenregion (die hier durch die Pleuren ganz verdeckt ist), sondern der ganze Thorax, also auch die Genitalregion, sehr kurz ist. Die Länge des Thorax, vom Kragen bis zu den vordersten Lebersäckchen, berechnet sich nach der 6fach vergrösserten Abbildung auf ca. $2\frac{1}{2}$ mm! Ein ähnlich geringes Maass habe ich bei der Form von Funafuti nicht getroffen.

Was die L e b e r r e g i o n anbetrifft, so beginnt diese äusserlich immer mit einer Doppelreihe einfacher, ungelappter Lebersäckchen von 5—6 mm Länge; dann folgen gelappte Säckchen von erheblicherer Grösse, in einer Ausdehnung, die bei No. 1 und 2 8—10 mm, bei No. 6 nur 3 mm beträgt, und daran schliessen sich wieder einfache, ungelappte, die nach einem Verlauf von etwa 8 mm in die Querwülste der Haut ohne scharfe Grenze übergehen.

Neben den vordern einfachen Lebersäckchen tritt jederseits eine Reihe von lateralen Lebersäckchen auf, die zunächst und in der Gegend der gelappten durch die Fortsetzung der Genitalpleure von der Hauptreihe getrennt ist. Gegen das Hinterende der gelappten Säckchen scheint bei No. 1 die Pleure aufzuhören, doch zeigt sich

gegen Ende der ungelappten, wo diese in Folge der Krümmung des Präparats auf der linken Seite etwas aus einander geschoben sind, noch eine zarte, aber deutliche Fortsetzung in Form einer feinen Linie. Die Fortsetzung der Pleuren erstreckt sich demnach bei dieser Form bis ans Hinterende der Leberregion. Bei No. 2 kommt sie allerdings hinter den gelappten Säckchen, gegen deren Hinterende sie sehr schmal wird, nicht mehr zum Vorschein.

Ueber den Hinterkörper habe ich nur zu bemerken, dass die Caudalregion etwas verbreitert und ein wenig abgeflacht ist. Sie erreicht bei No. 1 12, bei No. 6 7 mm Länge, während die offenbar einem jüngern Individuum angehörige isolirte (No. 8) nur 5 mm lang ist. Gegen den weiten After hin findet wie gewöhnlich eine Verjüngung statt.

Haut.

Die Epidermis weist auf der ventralen Seite des Thorax ziemlich regelmässige quere Drüsenwülste auf; auf der ventralen (äussern) Seite der Genitalpleuren sind diese z. Th. gegabelt, z. Th. durch eingeschaltete Wülste ergänzt. Auf der dorsalen (innern) Seite finden sich kleine, meist rundliche, z. Th. längliche und unregelmässig gestaltete Wülste. Auf dem Kiemenfeld liegen zwischen den Kiemenporen 3 Längsreihen von Wülsten, deren mittlere dem Rückennerven entspricht. In der Genitalregion werden die lateralen etwas schmäler, und ungefähr ebenso treten sie hinter der Leberregion wieder zum Vorschein, um dann allmählich in die dorsalen ziemlich regelmässigen Querwülste des Abdomens überzugehen. Auf dessen ventraler Seite sind die Querwülste meist sehr regelmässig, ziemlich weit von einander entfernt. Gegen die dorsale Seite hin aber verästeln sie sich, und die Aeste verschmelzen vielfach mit den angrenzenden; hie und da schalten sich auch Wülste ein, und die Fortsetzung auf die dorsale Seite ist meist sehr unregelmässig (Fig. A).



Fig. A.

Die Eichel.

In den meisten Theilen der Eichel scheint, soweit das spärliche Material es zu beurtheilen gestaltet, eine Uebereinstimmung mit *Pt. fl. caledoniensis* zu bestehen. Das gilt zunächst von der Form des Eicheldarms, der Herzblase, des Eichelskelets und des ventralen Eichelseptums. Bei der unvermeidlichen Ver-

schiedenheit in der Richtung der Querschnitte — vgl. 1903, p. 285 — und der unvollkommen gerathenen Orientirung der Sagittalschnitte, bei der auch Verbiegungen des conservirten Objects recht störend einwirken, lässt es sich nicht entscheiden, ob den thatsächlich angetroffenen Unterschieden eine Bedeutung beizumessen ist. In Bezug auf die Herzblase muss ich nur bemerken, dass ich die in deren Hinterzipfel bei *Pt. fl. caledoniensis* und *laysanica* angetroffenen Quermuskelfasern (1903, p. 285) bei der Form von Funafuti auf keiner der beiden Querschnittserien angetroffen habe.

In Bezug auf die Ausbildung des traubigen Organs steht die Form von Funafuti nicht nur gegen *Pt. fl. laysanica* sehr erheblich, sondern auch gegen *caledoniensis* zurück, soweit nach dem vorliegenden Material ein Urtheil berechtigt ist. Auch bei dem grössten Individuum (No. 3), an dem ich durch Präparation das Organ freigelegt habe, war dieses sehr klein und wies nur je einen bläschenförmigen Vorsprung rechts und links auf (Fig. B). Die Schnitte haben dies bestätigt, doch ergaben Sagittalschnitte (Fig. 11) nur gegenüber *Pt. fl. laysanica* (1903, tab. 24, fig. 4) ein charakteristisches Bild, das den Unterschied hervortreten lässt. Ein Vergleich von Querschnitten (Fig. 13) mit solchen von *Pt. fl. caledoniensis* ist mir leider nicht möglich, da das zur Anfertigung solcher benutzte Exemplar letzterer Art noch ziemlich klein war und ein noch schwaches traubiges Organ besitzt (ähnlich auch die von Willey abgebildeten Querschnitte, tab. 28, fig. 2 u. 3). Bei dem jugendlichen Individuum No. 4 hat die Bildung von Ausstülpungen aus der Tasche, die nur eine mediane Falte entsendet, noch nicht begonnen.


Fig. B.

Zu einem etwas nähern Eingehen nöthigen mich die Eichelpforten, deren Verhalten ich abweichend von dem bei *Pt. fl. caledoniensis* sowohl wie *Pt. fl. laysanica* finde. In Bezug auf diese habe ich (1903, p. 202) angegeben, dass ich Willey's Angabe für erstere Form bestätigen kann, wonach in der Regel die eine Pforte nicht nur kleiner bleibt als die andere, sondern keinen Zusammenhang mit dem Cölom der Eichel besitzt, dass dagegen bei der Form von Laysan beide Pforten mit dem Cölom in offener Verbindung stehen (Fig. 10). Ich füge hinzu, dass ein Grössenunterschied — der bei

Pt. fl. caledoniensis sehr beträchtlich ist — hier, wenn überhaupt vorhanden, nur sehr geringfügig ist (Fig. 9). Bei beiden Arten sind im Uebrigen die Pforten ganz symmetrisch zu den übrigen Organen der Eichelbasis gelegen und ihre innern Theile, welche sich mit den hintern Taschen des Eichelcöloms verbinden, verhalten sich gleich und ebenfalls symmetrisch. Nur die Strecke, wo bei *Pt. fl. caledoniensis* das „Verbindungsstück“ ausgefallen ist, verhält sich auf der einen Seite abweichend. Ganz anders die Form von Funafuti. Am ausgeprägtesten ist darin No. 4, das ich, auch weil es viel besser erhalten ist, zuerst schildern will. Wir gehen von den 2 Kragenporen (Fig. 1) aus, die ungefähr in der gleichen Höhe gelegen und von den sehr günstig gerichteten Schnitten beide getroffen sind. Es fällt sogleich der erhebliche Unterschied in der Grösse in die Augen, der linke ist ungefähr halb so gross wie der rechte. Beide sind sehr gross: wie Willey (1899, p. 231) sagt, in this species the terminal vesicle of the dorsal canals do not open to the exterior by a narrow minute pore, but they usually open bodily by a wide orifice, equal in breadth to their own diameter. Gehen wir nun zu dem ersten Schnitt vor der Mündung — 3 Schnitte weiter nach vorn (Fig. 2) — so sehen wir den Unterschied im Querdurchmesser der Pforten sehr deutlich und zugleich eine dadurch bedingte unsymmetrische Lage dieser und auch des zwischen ihnen gelegenen dorsalen Gefässstammes, der zu beiden Seiten von den Perihämalräumen umfasst wird, nach links verschoben. Auch die Herzblase (*h*) ist von dieser Asymmetrie berührt. Die weitere Verfolgung der Schnitte nach vorn nun lehrt uns, dass die linke Pforte nicht nur in der Quer-, sondern auch in der Längsrichtung viel kleiner ist als die rechte. 3 Schnitte weiter nach vorn ist ihr Lumen fast verschwunden, im 4. (Fig. 4) bereits nur noch ein ganz kleines Oval (*pcl*) mit einigen Kernen, ohne deutliches Lumen, kaum zu unterscheiden von einigen zelligen Einschlüssen des es von oben und unten berührenden chondroiden Gewebes. Die rechte Pforte (*pcr*) ist dagegen noch von unverminderter Grösse und bleibt nahezu ebenso, bis 5 Schnitte weiter beide, der noch erheblich kleiner gewordene und von Zellen ganz ausgefüllte Querschnitt der linken und die rechte Pforte durch ihr „Verbindungsstück“ mit ihrer „hintern Eicheltasche“ in Zusammenhang treten (Fig. 5).

Aehnliche Verhältnisse, nur etwas weiter ausgeprägt, habe ich auf der Querschnittserie des ältern Individuums, No. 2, getroffen (Fig. 6). Die linke Pforte, die auch hier bedeutend kleiner als die

rechte ist, wird gegen die Eichel hin weniger reducirt und scheint — das Exemplar ist nicht so gut erhalten — ihr Lumen beizubehalten, bis sie, fast genau auf gleicher Höhe mit der rechten, in das Eichelcölom übergeht.

Zum Vergleich gebe ich noch je zwei Abbildungen von *Pt. fl. laysanica* (Fig. 9, 10) und *caledoniensis* (Fig. 7, 8). Von erstern zeigt Fig. 7 die symmetrische Lage und annähernd gleiche Grösse der beiden Eichelporen, Fig. 10 die durchaus symmetrische Vereinigung der beiden gleich grossen Eichelpforten mit ihren Cölomtaschen. Von *Pt. fl. caledoniensis* habe ich eine Abbildung der Poren, die sich ähnlich wie bei der Form von Funafuti verhalten und bei Willey (tab. 28, fig. 2) sich findet, für überflüssig gehalten. Bei dem zur Darstellung verwendeten Individuum war die linke Pforte die grössere. Fig. 7 zeigt beide in wesentlich symmetrischer Lage, etwa in ihrer grössten queren Ausdehnung. Die rechte schwindet dann, bezw. ist unter den Einschlüssen des sie umgebenden chondroiden Gewebes nicht mehr zu unterscheiden — durch 5 Schnitte von je 15 μ hindurch —, und dann sieht man in Fig. 8 ihr Verbindungsstück sich auf gleicher Höhe wie die Pforte der linken Seite mit ihrer Cölomtasche vereinigen.

Der Kragen.

Im Bau des Kragenmarks finde ich nichts von den beiden andern Formen Abweichendes.

Von Wurzeln des Kragenmarks, deren bei *Pt. fl. caledoniensis* meistens 3, bei *Pt. fl. laysanica* gewöhnlich 4 vorhanden sind, habe ich bei der Form von Funafuti an 4 Exemplaren nie mehr als zwei gefunden, und zwar besass das jugendliche Exemplar No. 4 eine, das in Querschnitte zerlegte erwachsene No. 2 zwei, während die zur Anfertigung von Sagittalschnitten verwendeten, das grösste, No. 3, und das dem jugendlichen No. 4 gleichende Individuum No. 5, gar keine hatte. Letzterer Fall ist bei einer Ptychoderide noch niemals zur Beobachtung gekommen. Da bei zwei Individuen die Wurzeln ganz fehlen, so ist es wohl ausgeschlossen, dass es sich um Thiere handelt, bei denen die Bildung der Wurzeln durch irgend einen Zufall unterblieben ist; es scheint vielmehr, dass bei dieser Form die Zahl der Wurzeln, die überhaupt sehr gering ist, bis zum vollständigen Mangel zurück gehen kann. Die Exemplare weisen im Uebrigen nichts Abnormes auf.

Was die vorhandenen Wurzeln anbetrifft, so will ich darüber

folgende Einzelheiten mittheilen. Bei No. 2 ist die vordere Wurzel ziemlich kurz und vereinigt sich mit der Haut 12 Schnitte hinter ihrem Ursprung aus dem Kragenmark, während die zweite, welche 3 Schnitte vor der Insertionsstelle der ersten entspringt, sehr schräg nach hinten verläuft und erst 31 Schnitte weiter mit der Haut in Zusammenhang tritt. Bei Nr. 4 ist die einzige Wurzel sehr kurz, ihr Ursprung dagegen sehr ausgedehnt, indem er sich über 6 Schnitte erstreckt, mit deren 2 hintersten die Insertion zusammenfällt. Bei No. 2 liegt der Vorderrand des dorsalen Kragenseptums ein beträchtliches Stück hinter dieser Wurzel, die also ihrerseits ganz frei ist, bei No. 2 bleibt die vordere frei, während mit der hintern das Septum beginnt. Bei No. 3 ist ein normales Septum vorhanden, obwohl Wurzeln fehlen.

Der Bau der Wurzeln ist wesentlich ebenso wie bei den andern Formen. Jede enthält eine grosse Anzahl kleiner, von radiären Zellen umstellter Markhöhlen und äusserlich eine Schicht von Nervenfasern, welche in die der Kragenhaut übergehen. Am Ursprung aus dem Kragenmark enthält jede einen grossen Klumpen bräunlicher Pigmentkügelchen, was ich bei den andern Formen nicht getroffen habe.

Vor den Wurzeln sind, wie bei den andern Formen, auf der dorsalen Seite des Rückenstranges zahlreiche Gefässfalten vorhanden, die auf den Querschnitten oft als kleine Bäumchen erscheinen.

Sehr eigenthümliche Verhältnisse bietet das ventrale Septum des Kragens mit seinen Gefässen dar, die, wie ich jetzt sehe, z. Th. auch bei *Pt. fl. caledoniensis* und *Pt. fl. laysanica* bestehen.

Ein bisher bei andern Ptychoderiden nicht gefundener Zustand ist es, dass der dem Schlund zugekehrte Abschnitt des Septums einen mit Quermusculatur ausgestatteten Gefässstamm enthält. Dieser ist nach vorn nicht nur bis zur Theilung und zum Ringgefäss des Kragens vorhanden, sondern an Stelle des dieses meist darstellenden Gefässgeflechtes ist rechts und links eine von einem Gefässgeflecht begleitete Fortsetzung des Gefässtammes vorhanden, und erst im Eichelhals, wenn die Gefässe sich beiderseits an den Hals des Eicheldarms legen, verschwindet die Musculatur derselben.

Bei allen Formen ist an Stelle eines vollständigen Septums eine, namentlich gegen das hintere Ende des Kragens oft sehr hohe und der Haut sich nähernde, Gefässfalte vorhanden (vgl. 1903, p. 291). Bei der Form aus Funafuti finde ich sie besonders hoch, hinten als

vollständiges Septum ausgebildet und auch weiter vorn an mehreren Stellen mit der Haut zusammenhängend, wenn auch hie und da unterbrochen. Dass wir es hier thatsächlich mit einem Septum zu thun haben, ist nach diesen Beobachtungen kaum zu bezweifeln, und wenn Willey schreibt, perhaps the vascular fold suspended from the basement-membrane of the throat-epithelium in *Pt. flava* is to be interpreted as an incomplete ventral septum, but there is reason for supposing that it would be more correct to treat the ventral vascular complex and the ventral septum as two distinct structures which may or may not, coincide, so scheint mir diese Ansicht bis jetzt einer Grundlage zu entbehren, indem alle Beobachtungen für das Gegentheil sprechen.

Die Kiemenregion.

Die Kiemen stimmen, abgesehen von ihrer oben erwähnten geringern Ausdehnung, in allen wesentlichen Punkten mit denen von *Pt. fl. caledoniensis* überein. Dies gilt auch von der Zahl und dem Abstand der Synaptikel, deren ich etwa 17—18 an den höchst entwickelten Kiemen finde. Auch der postbranchiale Kiemendarm weist die gleichen Verhältnisse auf. Dagegen scheinen die dort vorhandenen die dorsalen Cölomkammern durchziehenden Gefässe sich abweichend zu verhalten. Leider sind die Theile hier in Folge der Contraction der Musculatur ziemlich stark verschoben, so dass sich die Verhältnisse nicht vollständig haben aufklären lassen. So viel ich gesehen habe, entspringen etwa an der hintern Grenze des postbranchialen Darms zwei mit musculösen Wandungen versehene Gefässe aus dem Rückengefässtamm, verlaufen eine kurze Strecke schräg nach hinten, dann ziemlich quer, dem Lateralseptum dicht angelagert, und setzen sich dann in der Längsrichtung an diesem weit fort, um sich in abermaligem seitlichen Verlauf schliesslich mit dem Längsgefäss des Septums zu verbinden. Die Gefässverbindung ist hier demnach nicht nur einfacher als bei den zwei andern Formen, sondern kommt vor Allem auch weiter nach hinten zu liegen.

Die Gonaden standen nur bei dem grössten Individuum auf der Höhe der geschlechtlichen Entwicklung, und zwar waren es mit Spermatozoen angefüllte Hoden. Neben diesen und deren Bildungszellen waren noch beträchtliche Mengen der Klumpen von „Dotterkörnchen“ vorhanden. Das etwas kleinere Individuum (No. 2) war ebenfalls ein Männchen, doch war es noch nicht zur Bildung von fertigen Spermatozoen gekommen, sondern es lagen nur Häufchen

von Samenbildungszellen hie und da zwischen den die Gonaden fast ganz ausfüllenden „Dottermassen". Bei den noch kleinern Individuen No. 4 und 5 traf ich zwischen den letztern dann und wann junge Genitalzellen, von denen sich indessen nirgends entscheiden liess, ob es Ei- oder Samenbildungszellen waren. Unter solchen Umständen kann ich nicht angeben, welche Grösse die reifen Eier haben. Leider bin ich aber auch ausser Stande, das entsprechende Maass für die beiden andern Formen anzugeben und damit eine in meinem vorigen Aufsatz gelassene Lücke auszufüllen. Denn keines der untersuchten Exemplare von *Pt. fl. laysanica* besass reife Eier; bei den meisten waren in den Gonaden neben den „Dottermassen" nur junge Genitalzellen vorhanden, die nur bei einzelnen in deutlich erkennbare Samenbildungszellen übergingen, nirgends aber in Eizellen. Unter den geschnittenen Individuen von *Pt. fl. caledoniensis*, von denen die meisten auch auf einer Stufe sehr geringer geschlechtlicher Entwicklung sich befanden, war ein Weibchen mit recht zahlreichen reifen, von einer Membran umschlossenen Eiern. Während aber für solche Willey (1899, p. 241) einen Durchmesser von 0,06 mm angiebt und eine frühere Angabe (1896) von 0,006 durch einen lapsus calami erklärt, finde ich einen solchen von 0,1 mm (Keimbläschen 0,043, Keimfleck 0,007). Nach meinen Beobachtungen sind die Eier auf dem Schnittpräparat also um mehr als die Hälfte grösser als nach Willey's vermuthlich noch frischem Object gemachten Angaben.

Die Leberregion.

An dem histologisch sehr gut erhaltenen Material habe ich auf das Verhalten der Leber an ihrem Vorderende etwas näher eingehen können und bin im Stande, die Angabe Willey's (1899, p. 242), dass „the first few hepatic diverticula are internal and do not cause elevations of the integument" wesentlich bestätigen oder vielmehr etwas erweitern zu können. Auf einer Serie von Querschnitten durch No. 4 fiel mir auf, dass in der hintern Hälfte der Genitalregion, wo noch keine Lebersäckchen vorhanden sind, ein ganz charakteristisches Leberepithel mit den grünlich-bräunlichen Pigmentkörnern im freien [1]) Theil der Zellen auftritt. Bei einer nähern Untersuchung ergab sich,

---

1) Willey bezeichnet (l. c.) diesen Theil der Zellen als „peripheral"; dieser Ausdruck scheint mir irreleitend. Am Darmepithel liegt das freie Ende der Zellen natürlich nicht peripherisch, sondern „centrad", um Schulze's Bezeichnungsweise zu verwenden.

dass diese Zellen den Grund und die Wände von Querfalten an der dorsalen Seite des Darms einnahmen, während auf der Höhe zwischen je 2 Falten ein pigmentloses Epithel diese Falten trennte. Um dieses Verhalten zu bestätigen, habe ich Sagittalschnitte durch das einem augenscheinlich etwa gleich alten Individuum angehörige Bruchstück No. 5 angefertigt und dabei diese Falten sehr wohl und regelmässig ausgebildet angetroffen. Es zeigt sich aber, dass nicht nur „die ersten wenigen" Leberdivertikel innerlich sind, sondern dass solche bei einem Individuum, das ungefähr 20 Kiemenpaare in einer Länge von etwas über 2 mm besass, bereits ungefähr 1 mm hinter dem postbranchialen Kiemendarm beginnen und erst nach Verlauf von 4—5 mm in die ersten äusserlichen Lebersäckchen übergehen. Dicht vor diesen innern Anfängen der Leber beginnen die beiden Wimperfurchen mit ihrem Deckwulst.

Die einige mm darauf beginnende Hauptregion der Leber mit ihren grossen Säckchen, deren Wände wie bei den 2 andern Formen reich quer gefaltet sind, scheint auch im Uebrigen mit *Pt. fl. caledoniensis* übereinzustimmen, indem wie bei dieser sich der zwischen den Lebersäckchen gelegene Streifen der Rückenhaut zu einem hohen Kiel erhebt (vgl. 1903, tab. 27, fig. 41) und die Pleuren in den intersaccularen Zwischenräumen als sehr hohe Leisten hervortreten. In diesen finde ich nur noch schwach entwickelte Gonaden, während bei *Pt. fl. laysanica* noch grössere vorhanden sind.

In der Gegend der hintern, einfachen Lebersäckchen finde ich auf den Querschnitten keine Spur der Pleuren mehr, vielmehr zeigen diese, wie es auch von aussen zu sehen war, die „lateralen Lebersäckchen" — diese verhalten sich bei allen 3 Formen gleich — den medialen Hauptsäckchen unmittelbar angelagert.

Ueber das Abdomen habe ich nichts Besonderes zu bemerken, über die Caudalregion aber erwähne ich, dass die Wimperfurchen, die bei den 2 andern Furchen mit dem Ende des Abdomens Halt machen, an dem untersuchten Exemplar der Form von Funafuti eine Strecke weit in die Caudalregion hinein reichen und dort noch auf Schnitten vorhanden sind, welche an ihrer ventralen Seite bereits das „Pygochord" aufweisen.

Das „Pygochord" (Willey) habe ich auf einer Serie von Querschnitten durch die am besten erhaltene Caudalregion von No. 6 untersucht. Ich kann danach zunächst bestätigen, dass es sich nicht um ein ununterbrochenes Gebilde handelt. Es sind vielmehr auch hier 3 durch Zwischenräume von einander getrennte Stücke vorhanden

und zwar ein grösseres, das den vordern Theil des Schwanzes einnimmt und sich über ca. 2 mm erstreckt, dann ein ganz kleines Stück, das nur auf 5 Schnitten à 15 μ vorhanden und dabei unvollständig, d. h. keine zusammenhängende Platte, sondern durchbrochen ist, und endlich ein drittes kleines Stück, durch einige 30 Schnitte verfolgbar, kurz vor dem After, das aber eine Strecke vor diesem wieder aufhört.

Der „Endknopf“ oder das distale Stück hat meistens etwas grössere Ausdehnung. Am vordern Stück beginnt er nicht nur zuerst, sondern ragt auch hinten etwa 10 Schnitte über den vollständigen Theil der Platte hinaus. Ebenso beginnt der Endknopf des 2. Stücks etwa 10 Schnitte vor der übrigen Platte, aber nicht am Darm, sondern an der Haut, um nach 15 Schnitten wieder zu enden. Schliesslich beginnt auch das 3. Stück mit einem Endknopf an der Haut, der erst auf dem 15. Schnitt mit einem vollständigen „Pygochord“ in Zusammenhang tritt und andrerseits nach hinten sich über dieses hinaus fortsetzt. Ebenso erstreckt sich der dorsale Theil der Pygochorde über diese hinaus, oft in Form einzelner Zellen, die den Darm berühren.

Dabei verhält sich der dem Endknopf anliegende ventrale Gefässtamm in so fern eigenthümlich, als er, ziemlich genau mit jenem zusammen, als solcher aufhört und wieder auftritt, während auf den dazwischen gelegenen Strecken nur gewöhnliche Hautgefässe vorhanden sind. Bei *Pt. fl. caledoniensis* und *laysanica* tritt ein solcher streckenweiser Schwund des Bauchgefässtammes nach meinen Präparaten nicht ein; dieser bleibt dort vielmehr auch an den Stellen erhalten, wo der Endknopf fehlt.

Ferner gestatten mir meine Beobachtungen, einen wenigstens ziemlich wahrscheinlichen Schluss in Bezug auf die Entstehungs- und Wachsthumsweise dieses in Bezug auf seine Function räthselhaften Gebildes zu ziehen. Ich wiederhole zunächst einige der bereits in meiner vorigen Abhandlung (1903) citirten Worte Willey's: As a rule the pygochord retains its connection with the gut-epithelium, but at irregular intervals the basement-membrane is continued across the line of junction so as to completely separate the pygochordal tissue from the wall of the gut. The dilated distal end is sometimes shut off from the rest of the band, and the band itself is sometimes constricted by transverse fusions of the basement-membrane. Sometimes the band presents a remarkable moniliform appearance

due to this fusion of the basement-membrane at different levels (tab. 29, fig. 15a).

Nach meinen Beobachtungen ist das, was WILLEY als die Regel hinstellt, nämlich der unmittelbare Uebergang des Darmepithels in das Gewebe des „Pygochords“, die Ausnahme, die Abtrennung desselben durch die Grenzmembran und das perlschnurförmige Aussehen des quergeschnittenen Bandes in Folge der streckenweisen Verbindung der beiderseitigen Grenzmembran, was WILLEY als einen bisweilen vorkommenden Fall schildert, dagegen das vorherrschende Verhalten. Ich bin geneigt, aus meinen Befunden zu schliessen, dass ein successives Hervortreten der Substanz des „Pygochords“ aus dem Darmepithel und ein Abschliessen der fertig gebildeten Stücke durch die Grenzmembran stattfindet, dass also die wenigen Fälle, in denen das an das Darmepithel angrenzende Stück des Pygochords — immer nur dieses! — ohne Unterbrechung in jenes übergeht, ein im Stadium der Entstehung fixirtes unfertiges Stück des „Pygochords“ ist. Am vordersten Ende besteht das „Pygochord“ ausschliesslich aus einem rundlichen Körper, der sich weiter hinten als das „erweiterte distale Ende“ darstellt. Auf dem vordersten Schnitt, der diesen Körper getroffen hat, geht er noch ohne Grenze in das Darmepithel über, während er im nächsten und den folgenden durch die Grenzmembran davon abgetrennt ist. Weiter nach hinten kommen dann 1 oder 2, schliesslich mehrere Stücke hinzu, meistens von Grenzmembran umschlossen und gegen das Darmepithel abgegrenzt, so das perlschnurförmige Aussehen darbietend. Hin und wieder trifft man das an den Darm angrenzende Stück noch in dessen Epithel übergehend. Dass wir die Entstehungsart des „Pygochords“ aus den Beobachtungen richtig abgelesen haben, ist um so wahrscheinlicher, als eine andere kaum zu denken ist. Für den nachträglichen Zerfall eines ursprünglich einheitlichen Bandes durch stellenweises Zusammentreten der beiderseitigen Grenzmembranen scheint mir nichts zu sprechen. Ob dem erweiterten distalen Ende eine besondere Bedeutung zukommt, vermag ich nicht zu entscheiden. Thatsächlich erweist es sich einerseits am Vorderende als das zuerst aus dem Darmepithel austretende Stück; andrerseits aber vermisst man es auf weiter nach hinten gelegenen Theilen bisweilen als einen vom übrigen Pygochord durch stärkern Umfang ausgezeichnetes Endstück.

Aus obiger Darstellung der äussern Gestalt und des Baues der Enteropneusten von Funafuti geht hervor, dass diese Form nicht, wie Willey und J. P. Hill (1898, p. 205) auf Grund ihrer augenscheinlich nicht sehr genauen Vergleichung behauptet hatten, mit der von Willey bei Neucaledonien gefundenen Art identisch ist, sondern sich in mehreren Punkten davon unterscheidet, wenngleich beide mit einander in vielen ihrer Merkmale übereinstimmen. Es haben sich folgende Unterschiede ergeben:

1. Die Form scheint kleiner zu bleiben als *Pt. fl. caledoniensis*, denn unter den mir vorliegenden Exemplaren dürfte das durch ein vorderes Bruchstück vertretene höchstens 100 mm gemessen haben, während das grösste vollständige 75 mm lang war, wohingegen *Pt. fl. caledoniensis* 125—200 mm misst (gegen mehr als 230 mm bei *Pt. fl. laysanica*).

2. Das „traubige Organ" des Eichelhalses trug bei dem grössten Exemplar nur zwei bläschenförmige Ausstülpungen, gegen etwa sieben bei *Pt. fl. caledoniensis* und ca. 20 bei *Pt. fl. laysanica*. Unsere Form bleibt also erheblich gegen jene beiden in dieser Beziehung zurück.

3. Von den zwei Eichelpforten, die wie bei *Pt. fl. caledoniensis* sehr ungleich gross sind,[1]) ist die rechte durch besondere Geräumigkeit ausgezeichnet und ruft durch ihre Anwesenheit eine asymmetrische Lage der Organe des Eichelhalses hervor.

4. Die Zahl der Wurzeln des Kragenmarks beträgt 0—2, gegen 2—3 bei *Pt. fl. caledoniensis* und 3—4 bei *Pt. fl. laysanica*.

5. Die Kiemenregion erreicht nur eine Länge bis zu 7 mm, gegen 6—15 bei Willey's Exemplaren von der Isle of Pines, bis 29 bei solchen von Lifu, und bei *Pt. fl. laysanica* je nach der Grösse der Exemplare 12—27 mm.

6. Die Wimperfurchen des Darms mit ihren Deckwülsten reichen bis ins Vorderende der Caudalregion.

Diese Eigenthümlichkeiten, abgesehen von der 3. und 5., bezeichnen alle ein Zurückbleiben auf einer niedern Entwicklungsstufe und würden grossen Theils in Zusammenhang mit der unter 1 aufgeführten geringen Körpergrösse stehen. Für die Entscheidung der

1) In der Aufzählung der Unterschiede zwischen *Pt. fl. caledoniensis* und *laysanica* (1903, p. 230) habe ich vergessen zu erwähnen, dass bei letzterer Form beide Eichelpforten ungefähr gleich gross sind und beide mit den hintern Taschen des Eichelcöloms in offner Verbindung stehen.

Frage, ob die Form von Funafuti von den zwei andern verschieden ist, würde es also von grösster Wichtigkeit sein zu wissen, ob die gefundenen Exemplare wirklich annähernd die dort vorkommende volle Grösse haben. Dass dies thatsächlich der Fall ist, dafür spricht HILL's Angabe, the specimens obtained by Mr. HEDLEY do not exceed 3 inches in length, was auf die von mir gemessenen 75 mm fast genau hinaus kommt. Ferner aber kann es wohl kaum zweifelhaft sein, dass die angetroffenen Unterschiede schon bei Individuen vorhanden sind, welche die vollen Maasse noch nicht erreicht haben. Dass dies für *Pt. fl. laysanica* gilt, ist sicher, denn das in meinem vorigen Aufsatz von mir beschriebene ganz junge Exemplar übertraf mit seiner Länge von 85 mm bereits das längste Exemplar der Form von Funafuti. Auch für *Pt. fl. caledoniensis* ist es zutreffend. Das traubige Organ war schon bei einem Individuum dieser Form, dessen Eichel und Kragen kleiner waren als bei dem Individuum No. 3 von Funafuti, reicher entwickelt als bei diesem. Und unter den in Bezug auf das Verhalten der Kragenmarkswurzeln untersuchten Individuen von *Pt. fl. caledoniensis*, bei denen ich 3 Wurzeln gefunden habe, war keines grösser als meine Exemplare von Funafuti, die trotzdem höchstens 2 Wurzeln aufgewiesen haben. Für die Länge der Kiemenregion vermag ich allerdings aus den vorliegenden Beobachtungen einen sichern Schluss nicht zu ziehen, zumal da diese nach den Angaben von WILLEY, auch abgesehen von der „brachybranchiaten“ Form, so grossen Schwankungen unterliegt. Dennoch darf deren geringes Maass, das bei keinem bisher beobachteten Individuum überschritten wird, gegenüber der bei *Pt. fl. caledoniensis* in der Regel angetroffenen längern Kiemenregion neben den andern Merkmalen als charakteristisch hingestellt werden.

Zu den bisher besprochenen Unterschieden wird vielleicht später, wenn Untersuchungen an reicherm Material meine Beobachtungen (S. 9) über das Verhalten der Gefässverbindungen am Hinterende des postbranchialen Kiemendarms bestätigen sollten, darin ein Merkmal hinzukommen, das die Form von Funafuti den beiden andern noch schärfer gegenüberstellt. Die Erstreckung der Wimperfurche des Darms bis in die Caudalregion, eine zwar an sich geringfügige Erscheinung, würde sich als eine Besonderheit anschliessen.

Einstweilen dürfte es das Richtigste sein, die Form von Funafuti ebenfalls als eine Unterart der im Pacifischen Ocean weit verbreiteten *Ptychodera flava* zu betrachten und sie zur Unterscheidung

von *Pt. fl. caledoniensis* mit *Pt. fl. laysanica* als *Ptychodera flava funafutica* zu bezeichnen.

Zum Schluss möchte ich darauf hinweisen, dass zwar die Insel Funafuti — ca. 8½ ° S. B. — geographisch zwischen Laysan — ca. 26 ° N. B. — und Neucaledonien — etwas über 20 ° S. B. — gelegen ist, dass *Pt. fl. funafutica* aber nach ihren Merkmalen nicht in dem Sinne eine Zwischenform zwischen den *flava*-Formen jener beiden Orte darstellt, als sie durch Umwandlung der nördlichen in die südliche oder umgekehrt entstanden sein könnte, denn statt einer Mittelzahl von blasigen Fortsätzen des traubigen Organs und von Kragenmarkswurzeln hat sie weniger als jene beiden Formen, wie auch in der Körpergrösse. Sie würde vielmehr eine Ausgangsform darstellen können, von der die nördliche und die südliche Form verschieden von einander, aber beide durch eine fortschreitende Ausbildung in diesen Theilen wie in der Grösse sich differenzirt haben. Andrerseits würde sie gewissermaassen als eine Hemmungsbildung betrachtet werden können, die auf Funafuti unter gewissen, vielleicht ungünstigen Lebensbedingungen zu Stande gekommen ist; namentlich der mehrfach vorkommende Mangel der den Ptychoderiden sonst niemals fehlenden Kragenmarkswurzeln würde einer derartigen Auffassung das Wort reden.

Erklärung der Abbildungen.

---

cöa Kragencölom
dir Eicheldarm
eh dorsale Eicheltaschen
ehv ventrale Eicheltasche, das „traubige Organ“ bildend.
h Herzblase (Pericardialblase)
pr Eichelporen, *prl* linke, *pcr* rechte
sr ventrales Eichelseptum.

Tafel 1.

Fig. 1—6. *Ptychodera flava funafutica.*

Fig. 1. Querschnitt durch den Hals der Eichel eines jüngern Individuums (No. 4), durch die Poren der Eichelpforten. 105 : 1.

Fig. 2. Dorsaler Theil des 3. darauf folgenden Schnitts durch die Eichelpforten. 105 : 1.

Fig. 3. Dorsaler Theil des 4. auf vorigen folgenden Schnitts. Die linke Eichelpforte (*prl*) ist zu einem kleinen ovalen Körper ohne Lumen reducirt. 105 : 1.

Fig. 4. Dorsaler Theil des 2. auf vorigen folgenden Schnitts. Auf beiden Seiten sind die dorsalen Eicheltaschen (*eh*) angeschnitten. 105 : 1.

Fig. 5. Dorsaler Theil des 3. auf vorigen folgenden Schnitts. Beide Eichelpforten stehen mit den Eicheltaschen in Verbindung. 105 : 1.

Fig. 6. Dorsaler Theil eines nahezu dem von Fig. 5 entsprechenden Querschnitts durch den Eichelhals eines der grössten Individuen (No. 2). Die linke Eichelpforte (*prl*), die sich in Folge einer kleinen Abweichung der Schnittrichtung von der rein transversalen erst auf dem folgenden (nicht abgebildeten) Schnitte mit der hintern Eicheltasche verbindet, ist bei diesem Individuum etwas grösser und hat bis zu ihrer Verbindung mit der Eicheltasche ein offnes Lumen. 58 : 1.

Fig. 7 u. 8. *Ptychodera flava caledoniensis.*

Fig. 7. Dorsaler Theil eines Querschnitts durch den Eichelhals, dicht vor den Eichelporen, durch die Eichelpforten, von denen hier die linke die grössere ist. 58 : 1.

Fig. 8. Dorsaler Theil eines Querschnitts aus derselben Reihe, weiter vorn, etwa Fig. 5 entsprechend. Beide Eichelpforten, von denen die rechte auf den zwischengelegenen (nicht abgebildeten) Schnitten unter den Einschlüssen des chondroiden Gewebes nicht zu unterscheiden war, treten mit den Eicheltaschen in Zusammenhang. 58 : 1.

Tafel 2.

Fig. 9 u. 10. *Ptychodera flava laysanica.*

Fig. 9. Querschnitt durch den Eichelhals, durch die Poren der Eichelpforten, die von annähernd gleicher Grösse sind; etwa der Fig. 1 entsprechend. 58 : 1.

Fig. 10. Dorsaler Theil eines Querschnitts aus derselben Reihe, etwa Fig. 5 und 6 entsprechend; die Eichelpforten verbinden sich mit den Eicheltaschen. 58 : 1.

Fig. 11. Stück eines Sagittalschnitts durch den Eichelhals einer *Pt. fl. funafutica*, welcher die ventrale Eicheltasche (*ehv*) in ihrer grössten Ausdehnung getroffen hat. 58 : 1.

Fig. 12. Entsprechendes Stück eines derartigen Schnittes von *Pt. fl. caledoniensis*, das die ventrale Eicheltasche (traubiges Organ) unter den von mir untersuchten Exemplaren in der grössten Ausdehnung zeigt. Die Eichel war bei diesem Individuum stark geneigt und die Schnittrichtung nicht genau sagittal. 58 : 1.

Fig. 13. Ventrales Stück eines Querschnitts durch den Eichelhals von *Pt. fl. funafutica* (No. 2), die ventrale Eicheltasche (traubiges Organ) in ihrer grössten Ausdehnung, mit 2 bläschenförmigen Ausstülpungen. 58 : 1.

Von welchen Organen der Gallwespenlarven geht der Reiz zur Bildung der Pflanzengalle aus?

Untersuchung der Drüsenorgane der Gallwespenlarven, zugleich ein Beitrag zur postembryonalen Entwicklung derselben.

Von

Heinrich Rössig in Clausthal.

(Aus dem Zoologischen Institut in Freiburg i. B.)

Hierzu Taf. 3–6.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
I. Gegenwärtiger Stand der Gallenforschung	19
II. Beobachtete Arten von Cynipiden	26
III. Fixirungs- und Untersuchungsmethoden	28
IV. Aeussere Gestalt der Cynipidenlarven	29
V. Innere Organe	31
1. Speicheldrüsen	32
2. Oenocyten	41
3. Malpighische Gefässe	62
4. Epithel des Enddarms	67
VI. Gewonnene Resultate	68
VII. Discussion der Untersuchungsergebnisse	70

I. Gegenwärtiger Stand der Gallenforschung.

Ueber Gallwespen und ihre Gallen sind in den letzten 25 Jahren ausser systematischen Arbeiten zwei bedeutende Abhandlungen ver-

öffentlicht worden. Es sind die Untersuchungen von ADLER und BEYERINCK. Ersterer hatte Zuchtversuche mit Gallwespen angestellt und war dabei zu dem überraschenden Resultate gelangt, dass bei einer ganzen Anzahl von Arten ein ausgesprochener Generationswechsel vorkommt, indem die Frühlingsgeneration aus Männchen und Weibchen, die Herbstgeneration nur aus Weibchen besteht. Beide Generationen veranlassen Gallbildung, die Gallen besitzen aber ganz verschiedene Gestalt. Diese Entdeckung veröffentlichte ADLER im Jahre 1880.

Die Arbeit von BEYERINCK erschien zwei Jahre später. B. untersuchte die Entwicklung der Gallen vom botanischen Standpunkte aus und beobachtete hauptsächlich die Veränderungen, welche in den einzelnen Zellenschichten der Galle während ihres Wachsthums vor sich gehen.

ADLER sowohl als BEYERINCK haben gelegentlich auch andere Fragen berücksichtigt, auch die hier behandelte: Woher stammt der Reiz, der das Pflanzengewebe zum Wuchern bringt? Da Gallbildung nicht nur bei Gallwespen, sondern auch bei einer Anzahl anderer Hymenopteren und vielen andern Insecten, bei Milben und Nematoden vorkommt, wird die Antwort kaum überall die gleiche sein können. Was darüber bekannt ist, möge kurz erwähnt werden.

Am klarsten liegt der Vorgang bei einer Tenthredinide, *Nematus vallisnierii*, bei welcher ADLER [1]) den Vorgang näher beobachtete. „Die Wespe, mit einem feinen, sägeartigen Stachel ausgerüstet, schneidet in die zarten Blättchen der Endtriebe von Salix amygdalina ein und schiebt ihre Eier in die geöffnete Wunde. In die Wunde des Blattes fliesst gleichzeitig von dem Drüsensecret etwas hinein. Schon wenige Stunden nach der Verletzung nimmt die Blattfläche ein anderes Aussehen an, und es beginnt eine reichliche Neubildung von Zellen, die bald zu einer umschriebenen Verdickung der Blattfläche führt. Nach Verlauf von etwa 14 Tagen ist die bohnenförmige, grünlich-röthliche Galle vollständig ausgewachsen. Oeffnet man sie jetzt, so liegt in dem kleinen centralen Hohlraum immer noch das Ei, die embryonale Entwicklung ist noch nicht vollendet; erst nach 3 Wochen schlüpft die Larve aus. Sie findet rings um sich das fertige Ernährungsmaterial vor. In diesem Falle wird also durch die von der Wespe bewirkte Verwundung und ein

---

1) Ueber den Generationswechsel der Eichengallwespen, p. 208 f.

eingeträufeltes Gift sofort die Zellenthätigkeit zur Gallenbildung angeregt."

Bei gallenerzeugenden *Cecidomyia*-Arten kann von einer Verwundung der Pflanzenzelle nicht die Rede sein, weil ihnen ein Stachel fehlt. Sie können mit ihrer vorstreckbaren Legeröhre das Ei nur in sich öffnende Knospen schieben; die ausschlüpfende Larve ruft erst die Gallenbildung hervor.

Die Cynipiden besitzen zwar einen ziemlich kräftigen Legebohrer, mit welchem sie das Pflanzengewebe verletzen, um in dasselbe ihre Eier hineinzuschieben. Zugleich tritt etwas Drüsensecret in den Stichcanal. Letzteres scheint aber nur die Wirkung zu haben, dass es die Eier, resp. den Eistiel, mit dem Pflanzengewebe verklebt, allenfalls den Stichcanal schliesst. Bei *Biorhiza aptera* Bosc., welche ihre Eier in grosser Masse, bis 180, in eine einzige Knospe ablegt, überdeckt das Secret, das nach dem Ablegen aller Eier hervorfliesst, die ganze Eiersammlung wie mit einer Decke und verklebt sie mit dem Endabschnitt der Knospe. Weitere Wirkung scheint es nicht zu üben, denn irgend eine Reaction des Pflanzengewebes ist nie beobachtet worden. Auch hat Beyerinck das Secret gesammelt, eingetrocknet und so in Wunden von jungen Pflanzen eingeschoben, ohne irgend einen Einfluss auf die Pflanzen constatiren zu können.

„Bei meiner Versuchsanstellung war es ein Leichtes, den Schleim von der Legeröhrenspitze des Thieres auf eine feine Nadel zu übernehmen. Es ergab sich als eine neutral reagierende, geruch- und geschmacklose Substanz, welche, der Luft ausgesetzt, ziemlich lange dehnbar blieb, aber später vertrocknete und sich bräunte. Kleine Stückchen dieser Substanz brachte ich in jugendliche, schnell wachsende Gewebspartien von Tulpen und Erbsen, welche ich gerade cultivirte, doch traten dadurch keine andern Gewebsveränderungen auf, als diejenigen, welche die Verwundungen an sich zur Folge haben." Beyerinck, p. 68.

Adler wie auch Beyerinck, die beiden einzigen Forscher, welche mit Versuchen darüber, wie die Galle zu Stande kommt, sich beschäftigt haben, stimmen darin überein, dass sie bei den Cynipiden einen Einfluss des stechenden Wespenweibchens bestimmt ausschliessen und die Bildung der Galle allein der Wirkung der sich entwickelnden Wespenlarve zuschreiben. Beide Forscher stimmen ferner darin überein, dass eine Gallenbildung, so verschieden auch die Form der Galle sein mag, oder die Stelle, wo sie sich entwickelt,

ob Wurzel, Stamm, Knospe oder Blatt, immer nur von einem Mutterboden ausgehen kann, dem Cambiumringe, „der Zone bildungsfähiger Zellen, die von den feinsten Wurzelfasern beginnend bis in die Blattflächen hinaufsteigt und wie ein Schlauch die Pflanze umhüllt.“ Adler, p. 207.

Beyerinck sagt das Gleiche. „Auf die Frage nach der Natur der pflanzlichen Gewebe, welche sich für die Gallenbildung eignen, lässt sich im Allgemeinen von den Cynipidengallen sagen, dass dieselben sich aus solchen Geweben entwickeln, in welchen die Zelltheilung sicher noch fortdauert, oder aus Geweben, bei welchen das Bestehen der Zelltheilung zwar nicht bewiesen, aber doch höchst wahrscheinlich ist . . . Betreffs der Eiablage ist es eine ausnahmslose Regel, dass dieselbe an die Oberfläche oder innerhalb noch wachsender Gewebe stattfindet. Beyerinck, p. 180 f.

Dasselbe bestätigt Rübsaamen 1899 in Uebereinstimmung mit Thomas 1901 von den Gallen der Gallmücken. Rübsaamen, p. 568.

Eine Differenz besteht zwischen den beiden erstgenannten Forschern über den Zeitpunkt, wann eine Zellvermehrung und -Vergrösserung in der Nähe der Larve einsetzt. Adler nimmt auf Grund seiner Beobachtungen an, dass erst die ausschlüpfende Larve die Wucherung der Zellen auslöst. Im Gegensatz dazu stellt Beyerinck wenigstens bei einigen Arten fest, dass bereits die in der Eihaut noch eingeschlossene Larve ihren Einfluss auf die umgebenden Zellen geltend macht.

Adler (Ueber den Generationswechsel etc., p. 209 f.) schreibt über *Trigonaspis crustalis*: „Wenn von dieser Wespe im Mai Blätter angestochen sind, so vergehen Monate, bevor eine Spur von Gallenbildung zu bemerken ist. Die Wespe schneidet mit ihrem ziemlich kräftigen Stachel in die Blattrippen hinein und hinterlässt dadurch eine deutliche Spur, wo ein Ei abgesetzt wurde. Man kann, von dieser geführt, leicht einige Eier aufsuchen; erst im September schlüpfen die Larven aus und dann beginnt die Gallenbildung.

Natürlich wird es von Interesse sein, den Zeitpunkt wahrzunehmen, wo die Larve dem Ei entschlüpft und die Gallenbildung einleitet. Leider ist dies recht schwierig. Mag das Ei in einer Knospe oder in einem Blatte eingeschlossen sein, stets ist es dem Blicke entzogen, und es hält schwer, den Moment abzupassen, wo die Larve ausschlüpft. Es ist mir gelungen einige Male bei *Neuroterus laeviusculus* und *Biorhiza aptera* dieses Stadium zu beobachten. In dem Augenblicke nun, wo die Larve die Eihaut durchbrochen hat

und zum ersten Male mit den feinen Kiefern die nächstgelegenen Zellen verwundet, beginnt eine rapide Zellenwucherung. Dieselbe geht so rasch von Statten, dass, während die Larve noch mit dem Hinterleibsende in der Eihaut steckt, vorn bereits eine wallartige Wucherung von Zellen sich erhebt."

Letzteres leugnet Beyerinck bestimmt. „Einige Autoren, sagt er, haben in dem Nagen der Gallenlarven einen Reiz sehen wollen, welcher, nach ihrer Ansicht, die pflanzlichen Gewebe afficiren und möglicher Weise zur Wucherung bringen könnte. — Freilich besitzen die Cynipidenlarven selbst schon dann, wenn dieselben noch als vollkommen kugelförmige Thiere innerhalb der Eischale eingeschlossen sind, feine Chitinkiefer, allein zu dieser Zeit, wenn von einem Zernagen der pflanzlichen Zellen natürlich keine Rede sein kann, ist das Wachsthum des Gallplastems („Plastem" nennt B. das vom gewöhnlichen Meristem durch verschiedene Besonderheiten abweichende Meristem der Gallen) schon in vollem Flusse. Bei den *Rhodites*-Arten liegt überdies das Kopfende der in der Eischale eingeschlossenen Larve noch gänzlich frei in der Luft am Stielende des Eies, wenn das Hinterende des Thieres schon im Gallplastem vergraben ist. Dem Frasse an und für sich kann man demnach keine Bedeutung bei der Gallenbildung zuerkennen", p. 180.

Andrerseits macht sich die Wirkung des Reizes, der zur Gallenbildung führt, durch verschiedene, als leblos zu betrachtende Zell- resp. Gewebsschichten geltend. Bei den *Rhodites*-Arten, *orthospinae* im Speciellen, durch die Eischale, Kittmasse und die der Larve anliegende Zellenschicht. Bei andern Gallen befinden sich zwischen dem lebenden Thiere und der lebenden Pflanzensubstanz nur Zellenwand und Eischale; allein es können sich, wie z. B. bei der *terminalis*-Galle zwischen denselben auch noch abgestorbene Gewebsschichten vorfinden, welche die Gallenbildung keineswegs beeinträchtigen. Diesen Thatsachen gegenüber ist der Schluss, die Gallwirkung werde durch eine vom Gallenthiere ausgesonderte flüssige Substanz verursacht, kaum abweisbar, p. 178.

Ferner erwähnt B., dass bei Eichencynipiden die Einwirkung des Thieres auf das Pflanzengewebe kürzere Zeit dauert als bei den *Rhodites*- und *Aulax*-Arten. Letztere entwickeln sich langsamer. Im März resp. April fliegen bereits die Wespen, aber bei ihnen erwächst im Laufe des Jahres nur eine Generation, während bei den Eichencynipiden deren zwei vorkommen.

Für die Thatsache, dass der Reiz der Gallenbildung von der

lebenden Larve ausgeht, und zwar nicht nur durch eine einmalige Einwirkung, sondern durch eine länger andauernde hervorgerufen wird, spricht die von B. und allen Forschern und Sammlern festgestellte Wahrnehmung, dass die Galle nur dann normal sich entwickelt, wenn die Gallenlarve am Leben bleibt. Stirbt sie frühzeitig, wie es geschehen kann, wenn Parasiten ihre Eier in die Galle legen, oder wird bei Aphiden- und Cecidomyiden-Gallen, welche Anfangs offen sind, das Gallenthier künstlich entfernt, so hört das Wachsthum auf, die Galle bleibt klein. BEYERINCK, p. 179, RIEDEL, p. 6.

Die Galle von *Aphilotrix sieboldi* wird durch Schmarotzer so in ihrem Wachsthum zurückgehalten und in ihrer Structur und Gestalt verändert, dass man sie sogar für eine besondere Art gehalten hat. ADLER, p. 212.

Umgekehrt kann man die entgegengesetzte Wahrnehmung machen, dass, wenn eine Cynipiden-Galle von andern, schmarotzenden Cynipiden zur Eiablage benutzt wurde, die Galle über die normale Grösse hinauswächst, z. B. *glandulae*, oder abnorm und unregelmässig, höckerig, aber grösser wird, eine bei *Rhodites eglanteriae* bekannte Erscheinung. Hier giebt sich offenbar die Summe der von mehreren ähnlich gebauten Larven hervorgebrachten Reize in einer vermehrten Zellwucherung zu erkennen (vgl. RIEDEL, p. 62).

Von Interesse ist das ungleichmässige Wachsthum von Galle und Larve. Manche Arten der Herbstgeneration entwickeln sich erst ziemlich spät im Herbst; von Knospengallen z. B.: *autumnalis*, *globuli*, von Blattgallen: *ostreus*, *renum*, *numismatis*, *laeviusculus*, *lenticularis*; ihre Gallen leben noch weiter und entwickeln sich fort, während sie am Boden liegen. Bei den 3 zuletzt genannten wird hierbei die Stärke, welche reichlich zur Zeit des Abfallens in der Gallenrinde abgesetzt ist, aufgebraucht, und die Gallen wachsen dabei bedeutend.[1]) „Die zur Erde gefallene *lenticularis*-Galle vergrössert sich hauptsächlich in Folge Dehnung der sclerotischen Zellen.“ [2]) „Zur Zeit, wenn diese Gallen im Herbst von den Blättern abgeworfen werden, sind die darin eingeschlossenen Larven noch mikroskopisch klein, genau kugelförmig und allseitig mit dem Nahrungsgewebe der Larvenkammer in Berührung; erst nachdem die Gallen zur Erde gefallen sind, wachsen die Thiere schnell weiter.“ [1])

Dieses ungleichmässige Wachsthum zwischen Larve und Galle

1) BEYERINCK, l. c., p. 43.
2) Derselbe, p. 84.

kommt nicht nur bei der Herbstgeneration vor, sondern mehr oder weniger auch bei den Frühlings- resp. Sommergallen. Von der grossen *Cynips kollarii*-Galle sagt B.: „So lange die Dicke der Galle noch nicht grösser ist als 9 mm. d. h. bis ungefähr Ende Juli, bleibt die Grösse der *kollarii*-Larve nahezu stationär . . . Zu Ende des Monats Juli wird das bis dahin so langsame Wachsthum der Larve ausserordentlich intensiv und das gefrässige Thier verspeist dann in kurzer Zeit das primäre Nahrungsgewebe und die Krystallschicht vollständig . . .“ [1])

Im Laufe der vorliegenden Untersuchung ergab sich Gelegenheit, dasselbe Verhalten an der Art *Dryophanta divisa* Htg. sicher nachzuweisen. Die Galle erscheint Mitte Juni auf den Rippen der Blattunterseite und erreicht einen Durchmesser von 5—7 mm. Gegen Ende Juli ist sie ausgewachsen. Die junge Larve misst ca. 500 μ, bald etwas mehr, bald weniger. Ende Juli hat sie erst 785—800 μ erreicht, Mitte August schon 3—4 mm, Ende August ist die Wespe bereits ausgebildet. Während also in den ersten 6 Wochen die Larve nur um 300 μ wächst, nimmt ihre Länge innerhalb der folgenden 14 Tage um mindestens 2 mm zu.

Dasselbe anfänglich verzögerte, später rapide fortschreitende Wachsthum scheint bei *Andricus curvator* Htg., *Neuroterus baccarum* L. und *Dryophanta folii* L. vorzukommen und darf vielleicht bei allen Cynipiden als vorhanden angesehen werden.

Eine Erklärung dieser Erscheinung bei *Dryophanta divisa* Htg., *Cynips kollarii* Htg. etc. scheint mir nahe liegend. So lange die Galle wächst, nimmt die Larve nur wenig an Grösse zu, erst wenn die Galle ihre normale Grösse ganz oder zum grössern Theil erreicht hat, nimmt die Larve die jetzt reichlich vorhandene Nahrungsmenge gierig auf, assimilirt sie schnell und wächst dabei ebenso schnell unter reichlicher Bildung von Fettgewebe.

Das Alles erklärt sich einfach unter der Annahme, dass während der ersten Entwicklungsperiode der grösste Theil der aufgenommenen Nahrung nicht dem Aufbau des Larvenkörpers zu Statten kommt, sondern durch die Körperorgane in flüssige Stoffe umgesetzt eben jenes Secret bildet, das den Reiz zur Gallenbildung liefert. Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, dürfte man weiter folgern, dass entweder besondere, bei andern Insecten-, spec. Hymenopterenlarven sich nicht findende Organe bis zu diesem Zeitpunkt bei den

1) Beyerinck, l. c., p. 148.

Cynipidenlarven vorhanden sind, oder falls der Reiz von Organen ausgeht, die auch sonst vorhanden sind, diese irgend welche Besonderheiten zeigen dürften, sowohl nach ihrem Bau und Aussehen und ihrem sonstigen Verhalten in verschiedenen Perioden derselben Larve als auch im Vergleich mit den Larven von andern Hymenopteren. Derartige Erwägungen gaben den Anlass zu der vorliegenden Untersuchung. Dieselbe befasst sich daher naturgemäss zunächst mit den Drüsenorganen der jungen Larve, verfolgt aber auch deren Entwicklung bis zur Puppe und zieht andere Insecten-, besonders Hymenopterenlarven zum Vergleich heran.

Meinem verehrten Lehrer Herrn Geheimrath Prof. Dr. WEISMANN, der mich zu diesen Untersuchungen angeregt und sie während ihrer Ausführung im Zoologischen Institute zu Freiburg i. B. mit lebhaftem Interesse verfolgt und durch manchen schätzenswerthen Rath gefördert hat, verfehle ich nicht an dieser Stelle auch öffentlich meinen Dank auszusprechen.

Desgleichen gebe ich meiner Erkenntlichkeit Ausdruck gegen den Privatdocenten Herrn Dr. K. GUENTHER, der als früherer Assistent des Zoologischen Institutes meine ersten Arbeiten daselbst leitete, sowie gegen den Herrn Privatdocenten Dr. A. PETRUNKEWITSCH, der durch freundliches Entgegenkommen sein Wohlwollen bei den verschiedensten Anlässen mir erwiesen hat.

II. Beobachtete Cynipiden-Arten.

Seit Juni 1902 wurden von mir bei Freiburg i. B. (F.) folgende Arten von Cynipiden gefunden, deren verschiedene ich auch bei Bregenz am Bodensee (B.) während der Monate August und September feststellen konnte. Das Datum bezeichnet den Tag, an welchem die betr. Galle zuerst aufgenommen wurde.

1. *Andricus autumnalis* HTG.[1]) Sternwald, Hirzbg., Schlossbg. F. Oct. Häufig.
2. *Andricus albopunctatus* SCHLECHTD. F. Schlossb. April. Einige Exemplare.
3. *Andricus callidoma* HTG. Sternwald, Louisenhöhe, F. Wenige Exemplare. Juli, Aug.
4. *Andricus curvator* HTG. Um F. nicht selten. April.

1) Die Arten wurden bestimmt nach RIEDEL, Gallen und Gallwespen (cf. Literaturverzeichniss).

5. *Andricus fecundatrix* HTG. Schönb., F. Juli. Hecken bei B. Aug. Vereinzelt.
6. *Andricus glandulae* HTG. Hirzbg., F. Nicht selten. Oct. Schönbg.
7. *Andricus globuli* HTG. Hirzbg., F. Nicht selten. Oct., Novbr. B. einzeln. Sept.
8. *Andricus inflator* HTG. Schlossbg., F. Mai. Einige. Sternwald.
9. *Andricus malpighii* ADL. Littenweiler, F. Oct. Einzeln.
10. *Andricus ostreus* GIR. Achufer, Rieden, B. Aug. Gartengebüsch in F., Schlossbg. Oct. Zerstreut.
11. *Andricus radicis* FABRICIUS. Leere Gallen am Weggehänge: St. Ottilien, Au, F.
12. *Andricus solitarius* FOUSCOLOMBE. Louisenhöhe, F. Aug. (Puppen).
13. *Andricus testaceipes* HTG. Schönbg. Gärten, F. Juli. (Puppen).
14. *Andricus trilineatus* HTG. Innengalle der voraufgehenden Art.
15. *Aulax hieracii* HTG. Leere Gallen bei Ebnet und Sassbach, F.
16. *Biorhiza terminalis* FBR. Bei F. überall, häufig auf einer Eiche am Hirzberg. April.
17. *Cynips kollarii* HTG. Lorettobg., F. 1 Expl. Oct. Mooswald bei Lehen mehrere Exemplare.
18. *Diastrophus rubi* HTG. Herdern, Sternwald, F. Nicht selten. Novbr.
19. *Dryophanta disticha* HTG. F. Vereinzelt zwischen der folgenden Art.
20. *Dryophanta divisa* HTG. F. Ueberall im schattigen Eichengebüsch. Häufigste Art. B. weniger häufig. Juni—Sept.
21. *Dryophanta folii* L. F. und B. Juli—Oct. Nicht selten.
22. *Dryophanta longiventris* HTG. Ebnet, F. Juli. Sternwald. Nur wenige Exemplare.
23. *Dryophanta verrucosa* SCHL. Schlossbg., F. Mai.
24. *Neuroterus aprilinus* GIR. Schlossbg., F. April. Häufig.
25. *Neuroterus baccarum* L. Schlossbg., F. Mai.
26. *Neuroterus lenticularis* OLIVIER. F. und B. Nicht selten. Sept.
27. *Neuroterus fumipennis* HTG. Lorettobg., Hirzbg. etc. F. Häufig. Oct.
28. *Neuroterus numismalis* OLIVIER. B. Einmal. Sept. Viele auf einem Blatt.
29. *Pediaspis pseudoplatani* MAYR. Kybfelsen, F. Juli.
30. *Rhodites eglanteriae* HTG. Merzenhausen, Hirzbg., F., B. In den Hecken von Rieden nicht selten. Aug.
31. *Rhodites spinosissimae* GIR. Au bei F. Oct. Einige Stücke.
32. *Rhodites rosae* L. F. nicht selten; Eisenbahndamm gegen Uffhausen, Fuchsköpfle, Tuniberg. B. am Pfänder.
33. *Trigonaspis renum* GIR. Schönbg., Schlossbg. F. Oct.

Parasitäre Cynipiden wurden gefunden in den Gallen von *Dryophanta divisa* und *folii; Andricus autumnalis, glandulae, globuli, malpighii; Rhodites eglanteriae* und *rosae.*

Von Gallfliegen habe ich *Hormomyia fagi* Htg. zum Vergleich herangezogen, von Aphiden *Aphis mali* Fabr. und zwar die Stammmutter und Weibchen.

III. Fixirungs- und Untersuchungsmethoden.

Als Fixirungsflüssigkeit habe ich zumeist Sublimat verwendet und zwar nach Gilson mit der von Petrunkewitsch [1]) vorgeschlagenen Modification. Bei jungen Larven wurde dasselbe Anfangs kalt in Anwendung gebracht. Es lieferte gute Bilder, nur sind die Thiere geschrumpft. Bei erwachsenen Larven und später auch bei jungen verwendete ich es nur heiss, liess es einige Secunden einwirken und setzte dann kaltes zu. Da bei grössern Larven die derbe Cuticula das Fixirmittel auch so nicht gut durchliess, wurden sie noch mit einer feinen Nadel angestochen. Die so behandelten Larven erwiesen sich als gut fixirt und für die weitere Behandlung durchaus brauchbar.

Mit Osmiumgemischen nach Flemming und Vom Rath habe ich gelegentlich, vornehmlich junge Larven, fixirt. Die erhaltenen Bilder waren aber wenig nach Wunsch, die Innenorgane sehen aus wie verwelkt.

Je nach der Grösse verblieben die Larven 2—12 Stunden im Sublimat, das dann mit 70 % Alkohol ausgewaschen wurde, dem etwas Iod zugesetzt war. Gehärtet wurden dann die Objecte mit Alkohol von 96 % und 100 %, darauf durch Xylol in Paraffin übertragen. Für junge Larven genügte ein Belassen von $\frac{1}{2}$—1 Stunde im flüssigen Paraffin, für grössere waren wegen des reichlich vorhandenen Fettkörpers mehrere Stunden erforderlich.

Zur Untersuchung wurden Längs- und Querschnitte angefertigt, erstere sowohl sagittal als frontal. Die Dicke der Schnitte wurde nach Bedarf hergestellt, bei kleinern Objecten von $2\frac{1}{2}$—5 μ, bei grössern von 5—10 μ. Schnitte von 7 μ liessen sich auch bei grössern Larven gut anfertigen und bei stärkerer Vergrösserung untersuchen. Eine Schnittdicke von 15 μ wurde angewendet bei erwachsenen Wespen, deren hartes Chitin feinere Schnitte nicht ge-

1) Petrunkewitsch, Dr. Das Schicksal der Richtungskörper etc., in: Zool. Jahrb., V. 14, Anat., 1901, p. 575.

stattete, sowie in solchen Fällen, wo es nur auf Uebersichtsbilder ankam.

Aufgeklebt wurden die erhaltenen Schnittserien mit Glycerin-Eiweiss, zuweist aber mit Wasser, dann gefärbt und in Canadabalsam eingebettet. Färbemittel waren in den meisten Fällen BÖHMER's Hämatoxylin mit nachfolgender Pikrokarmin-Behandlung. Diese Doppelfärbung liess die einzelnen Elemente genügend scharf hervortreten. In besondern Fällen wurden auch andere Farbstoffe in Anwendung gebracht: Hämalaun, Muchhämatëin und Mucikarmin, Fuchsin, Bismarkbraun, Eosin, Saffranin, Pikro-Nigrosin, Berlinerblau

IV. Aeussere Gestalt der Larven.

A. BERLESE 1902 hat dieselbe beschrieben und abgebildet für *Cynips tozae*, aber die jüngste Larve, welche er untersuchte, war 3 mm lang. Schon diese Angabe (ganz junge Larven sind nur 400 bis 500 μ lang), sowie die beigegebene fig. 65, auf welcher der mit Nahrung vollgestopfte Magen fast das ganze Thier einnimmt, zeigen, dass die „junge" Larve, wie er die abgebildete nennt, ihm nicht zu Gesicht gekommen ist. Für die während der Puppenreife bis zum ausgewachsenen Thier vorkommenden Veränderungen der Gestalt verweise ich aber auf die Ausführungen und Zeichnungen von BERLESE, da die von mir gemachten Beobachtungen sich im Wesentlichen damit decken.

Die jungen Larven sind an der Bauchseite sehr stark eingekrümmt, fast kugelförmig (Taf. 3, Fig. 6a und 7a). Der Rücken ist stark gewölbt. Kopf und Füsse fehlen. Der Körper besteht aus 12 Ringeln, von denen die 2 ersten die grössten sind und allein etwa ein Drittel der gesammten Körperlänge einnehmen. (Bei dieser Längenangabe und auch bei spätern ist nicht der Rücken-Umfang, sondern die grösste Sehne gemessen.)

An äusserlich wahrnehmbaren Organen besitzt die kleine Larve nur die 2 spitzen Zähnchen aus braungelbem Chitin, die von je 2 kräftigen Muskeln bewegt werden.

Beobachtet man die aus der Galle genommene Larve unter dem Mikroskop, so sieht man dieselbe zuweilen eine doppelte Bewegung ausführen, aber immer sehr träge. Einmal krümmt sie die Bauchseite stärker ein, um sich dann wieder zu strecken, und dann bewegt sie die kleinen Chitinkiefer, die sich rhythmisch öffnen und schliessen. Wenn die zangenartig über einander greifenden Spitzen sich ge-

schlossen haben, werden beide Kiefer nach rückwärts und innen gezogen, während gleichzeitig die Unterlippe stärker sich vorwölbt. Letztere bildet, wie auch die Oberlippe, einen ovalen Wulst. Zwischen beiden liegen rechts und links die Chitinzähnchen, in der Mitte die Mundöffnung. Die beiden Wülste dienen offenbar als Widerlager, wenn die Zähnchen in die Pflanzenzellen sich eingebohrt haben und durch die erfolgende Rückwärtsbewegung die angebohrten Zellen abreissen. BEYERINCK spricht zwar die Vermuthung aus [1]), dass die junge Larve durch Endosmose sich nähren könnte, weil das primäre Nahrungsgewebe allseitig mit der Oberfläche des kugligen Larvenkörpers in Berührung sei. Diese Annahme ist wohl unhaltbar. Der Magen selbst der jüngsten Thiere enthält Nahrung mit Spuren fester Bestandtheile. Diese sind zwar bei der jungen Larve, wie sich erwarten lässt, feiner, unterscheiden sich aber nicht wesentlich von dem Mageninhalte der ältern Larve. Wenn man diesen Mageninhalt auch als breiig bezeichnen will, so kann man doch jedenfalls nicht mit KESSLER (1895) sprechen von einem „breiigen Nahrungsstoff, der das Thier unmittelbar umgiebt“ [2]) und es auch bei „weiter fortgeschrittener Entwicklung noch auf endosmotischem Wege“ ernährt.

Die Muskelcontraction, welche das Schliessen der Zähnchen und das Abreissen der Nahrungstheilchen von der Gallenwand bewirkt, dürfte zugleich das Hervorpressen des Speicheldrüsen-Secrets besorgen. Es liegt nämlich, wie auch die Fig. 3, 14 und 15 zeigen, die Ausführöffnung der Speicheldrüsen so, dass dieselbe bei geschlossenen, zurückgezogenen Zähnchen und vorgewölbter Unterlippe ungefähr die Mitte des entstehenden Wulstes bildet. Nun sah ich mehrmals unter dem Mikroskop bei einer eben aus der Galle genommenen, noch nicht 1 mm grossen Larve von *Dryophanta divisa* HTG., von jenem Wulste der Unterlippe aus einen hellen Strahl bei Bewegungen der Larve aufleuchten, der mich sofort an das Bild erinnerte, das man erhält, wenn gereizte Ameisen im Sonnenschein ihre Ameisensäure ausspritzen, nur schwächer war natürlich der Strahl. Als ich dann, um den Zweifel auszuschliessen, ob ich nicht etwa durch einen blossen Lichtreflex auf der glatten Epidermis irre geführt sei, durch Heben und Senken des Tubus die Larve, welche noch dieselbe Lage einnahm und die gleichen Bewegungen ausführte, weiter beobachtete, konnte ich nichts Aehnliches mehr feststellen.

1) BEYERINCK, p. 147.
2) KESSLER, p. 18.

V. Innen-Organe im Allgemeinen.

Die Untersuchung der innern Larvenorgane durch Präparation in toto war wegen der geringen Grösse der jungen Larven, die nur etwa $1/2$ mm beträgt, ausgeschlossen. Sie wurden daher in Schnitten von $2 1/2$—5 μ untersucht.

Im Allgemeinen darf gesagt werden, dass alle Organe sehr weich und nachgiebig sind. Das zeigen Schnitte durch junge Larven, die mit kaltem Sublimat fixirt wurden, bei denen die Organe Gelegenheit hatten zum Schrumpfen. Dort erscheinen die Innenorgane: Speicheldrüsen, Magenwand, Oenocyten, MALPIGHI'sche Gefässe gelegentlich stark in einander gepresst und in der verschiedensten Weise eingeschnürt und verbogen (vgl. Fig. 4, 5, 29). Auch sind Zellgrenzen nicht immer deutlich festzustellen, wohl aber der Umriss der Zellkerne. Die Zellkerne sind in allen larvalen Organen verhältnissmässig gross, enthalten in einer wenig gefärbten, fast hyalinen Grundmasse meist zahlreiche deutlich getrennte, wie es scheint, durch feinstes Netzwerk hier und da verbundene, zuweilen (ob in Folge mangelhafter Fixirung?) zu kleinern Klümpchen verschmolzene Chromatinkörnchen.

Da bei zahlreichen Larven der Insecten Hautdrüsen vorkommen (vgl. BORGERT 1891), welche die verschiedenartigsten Functionen übernehmen, lag die Vermuthung nahe, dass vielleicht auch bei den Cynipidenlarven solche zu finden sein möchten und, da sie dem Pflanzengewebe direct gegenüber liegen würden, den Reiz zur Gallenbildung ausüben könnten. So wenigstens könnte es sein bei den Gallen mit engem Wohnraum der Larven. Es scheint die Mehrzahl zu sein. Anfangs liegen ja alle direct zwischen und an den Zellen der Pflanze. Bei *Dryophanta divisa* HTG. aber erweitert sich der Innenraum der Galle bald bedeutend. Wenn der Querdurchmesser der Galle $3 1/2$ mm erreicht hat, beträgt der Querdurchnitt des innern Hohlraumes $2 1/2$ mm. Die darin liegende kleine Larve ist aber nur $1/2$ mm lang.

Die Untersuchung ergab aber, dass Hautdrüsen nicht vorhanden sind. Weder sind die Hypodermiszellen im allgemeinen irgend wie auffällig modificirt, noch finden sich unter ihnen einzelne, die durch ihre Grösse ausgezeichnet wären. Riesenzellen, die der Körperwand nahe lagen, vgl. Fig. 2, 4, zeigten keinen Ausführgang und stellten sich später als Oenocyten heraus. Es blieb daher zunächst Nichts übrig, als an jene Drüsenorgane zu denken, die durch einen Ausführ-

gang mit der Aussenseite des Körpers in Verbindung stehen. Als solche aber kommen in Betracht: am vordern Körperende die Speicheldrüsen, am hintern das Epithel des Enddarms und die Malpighischen Gefässe. Der Mitteldarm mit seinem grosszelligen Epithel kommt nicht in Frage, weil derselbe hinten blind geschlossen ist und bis zum Ende der Larvenzeit geschlossen bleibt. Dagegen mussten jedenfalls die in der Leibeshöhle liegenden Oenocyten wegen ihrer auffälligen Grösse noch mit berücksichtigt werden.

1. Speicheldrüsen.

Sie sind paarweise vorhanden, haben je einen besondern Ausführungsgang, münden aber durch ein unpaares, gemeinsames, kurzes Endstück der letztern nach aussen auf der Unterlippe (Fig. 13). Sie liegen im vordern Drittel des Larvenkörpers, rechts und links neben und etwas unter dem Mitteldarm, umgeben vom Fettkörper. In der jungen Larve stösst ihr distales Ende bald direct an die Oenocyten, bald an die Malpighi'schen Gefässe. Die Seitenwand berührt sich öfter mit der Wand des Mitteldarmes. Von der Hypodermis scheinen sie regelmässig durch einiges Fettgewebe getrennt zu sein.

Ihre Gestalt ist die eines ovalen bis rundlichen Säckchens, doch weicht sie in einzelnen Arten etwas ab. Sie wird länger bei *Rhodites rosae* L., noch mehr bei *Diastrophus rubi* Htg. und schliesslich schlauchförmig bei inquilinen Cynipiden (*Synergus?*).

Bei jungen *Dryophanta divisa*-Larven von 460 μ Länge erreicht die Speicheldrüse einen Längsdurchmesser von 73 μ. Die Breite ist 38 μ. Tunica propria und Intima sind sehr fein. Die oft von Secret bedeckte Intima ist nur wo dieses fehlt mit Sicherheit nachzuweisen. Die Epithelschicht besteht aus nicht zahlreichen, meist ziemlich grossen Drüsenzellen, die mehr breit als hoch (vom Lumen der Drüse aus gerechnet), mit ihrer oft etwas vorgewölbten Breitseite dem Lumen zugekehrt sind. Hier und da erscheinen dazwischen auch noch etwas kleinere Zellen. Ein medianer Längsschnitt trifft ihrer insgesammt etwa 10, meist aber weniger, ein Querschnitt nur 3—5 (Fig. 10, 13, 11, 12). Die Grösse der Zellen beträgt in der Längsaxe der Drüse etwa 25 μ, senkrecht dazu 14 μ. Die entsprechenden Maasse des Zellkernes sind im Durchschnitt 14 μ und 11 μ. Wird die Länge, wie es bei seitlicher Pressung vorkommt, beträchtlicher, so wird die Breite entsprechend geringer. Das Zellplasma erscheint homogen. Es nimmt Farbstoffe gut an, färbt sich aber nicht ganz so tief wie die Malpighi'schen Gefässe, mit denen es sonst viel

Aehnlichkeit hat bei Färbung mit Hämatoxylin. Bei einigen Zellen erscheint es in der Nähe der Kerne etwas tiefer violett gefärbt als in seinen Randpartien. Der ziemlich grosse Zellkern liegt ungefähr in der Mitte des Plasmas. Er ist rund bis oval, sogar länglich und erreicht etwa den halben Durchmesser der Zelle. Seine Grundsubstanz, das Paranuclëin, ist hell und fast durchsichtig, so dass die lebhaft gefärbten Chromatinkörnchen deutlich zu unterscheiden sind und in ihm zu schwimmen scheinen.

Das Lumen der Drüse ist deutlich. Es enthält immer Spuren gefärbten Secrets, bald mehr, bald weniger. Hämatoxylin färbt dieses nicht, wohl aber Eosin und Pikrokarmin. Zuweilen liegt es nur als ein dünner Ueberzug in der Nähe der Zellen (Fig. 11), ein andermal füllt es das Säckchen vollständig aus. Letzteres ist z. B. der Fall bei der Fig. 12, die einer *divisa*-Larve vom 27. Juli angehört. Die Gallen waren am 24. gesammelt, blieben aber bis zum 27. liegen und waren schon stark gewelkt. Die Larven wurden dann nach Vom Rath fixirt. Das Secret ist mit Karmin lebhaft roth gefärbt und zeigt bei diesem Präparate netzförmig-schaumige Structur. Zumeist erscheint es (nach Sublimatfixirung) fädig bis deutlich netzförmig mit Körnchen an den Kreuzungspunkten der Fädchen. So ist es besonders bei den jüngsten Larven (Fig. 10, 11). An der rothen Färbung leicht kenntlich, lässt es sich auf manchen Schnitten noch ziemlich weit in den Ausführungsgang verfolgen, fast bis zur Stelle, wo die beiderseitigen Ausführgänge zusammentreffen. In dem vordern gemeinsamen Abschnitte habe ich niemals Secret wahrgenommen.

Der Ausführgang der Speicheldrüsen (Fig. 10) erreicht etwa die Länge dieser selbst. Er ist schwach aufwärts und zur Mittellinie des Thieres hin gebogen und vereinigt sich vor dem Unterschlundganglion mit dem anderseitigen Gange zu einem kurzen, gemeinschaftlichen Endstück. Die 3 Lagen sind deutlicher als in der Drüse zu erkennen, die Epithellage ist aber bedeutend geringer entwickelt. Die Zellen und ihre Kerne sind nicht viel grösser als z. B. bei der Hypodermis, rundlich oder oval, $2^1/_2$—7 μ lang. Da Zellplasma wenig vorhanden ist, beziehen sich diese Angaben fast ausschliesslich auf die Zellkerne, deren Nucleïnkörnchen deutlich isolirt und scharf gefärbt sind. Das Lumen des Ganges schwankt zwischen 3 und 5 μ und wird auf dem Querschnitt von zumeist 4 Zellen umgeben. Eine secernirende Thätigkeit darf man diesem Abschnitte füglich absprechen.

Von diesem der Drüse anliegenden paarigen Abschnitte des Aus-

führganges unterscheidet sich deutlich das nach Vereinigung der 2 Ausführgänge entstehende kurze unpaare Endstück. Anfangs liegen die Zellkerne hier nur stark angehäuft, erscheinen aber sonst nicht abweichend von denen des voraufgehenden Abschnittes. Aber schon bald wird Gestalt und Structur der Zellen dieses Abschnittes eine andere. Zelle und Kerne werden spindelförmig und stellen sich mit ihrer Längsaxe fast senkrecht zum Lumen des Ausführungsganges. Auch stehen sie dicht gedrängt. So erscheint dieser Abschnitt dicker und, wie Längsschnitte zeigen, spindelförmig. Auch zeigt er wohl (Fig. 15) ein vergrössertes, säckchenförmig erweitertes Lumen. Bei der Frage nach der Bedeutung dieser Verdickung liess die Lage derselben trotz der structurellen Verschiedenheit an einen discreten Vergleich mit der „Fadenpresse" der Spinnerraupen denken. Aber es ist mir nicht gelungen, eine Ringmusculatur aufzufinden. Da dieser Abschnitt aber offenbar dazu bestimmt ist, der Entleerung des Secrets zu dienen, so müssen wir annehmen, dass bei den Contractionen der Zahn- und Lippenmuskeln dieses verdickte Stück einem lebhaftern Drucke seitens der Gewebe ausgesetzt ist, so dass recht wohl das in ihm angesammelte Secret in einem kleinen Strahl ausgepresst werden kann.

Mit dem Wachsthum der Larve nimmt auch die Grösse der Speicheldrüsen zu, behält aber dieselben Maasse relativ zur Körpergrösse bei. Das Wachsthum ist daher in den ersten Wochen kaum zu bemerken. Erst nach 4 Wochen etwa hat die Drüse die doppelte Länge erreicht, aber nicht durch Vermehrung, sondern durch Vergrösserung der vorhandenen Zellen, die ihren runden bis ovalen Kern und ihr sonstiges Aussehen behalten, wie zuvor. Nur der Kerninhalt wird nach einiger Zeit etwas heller, wohl schon in Vorbereitung der folgenden auffallenden Aenderung der Gestalt, die sich vollzieht zur Zeit, wo die Larve aufhört Nahrung zu sich zu nehmen. Es sind die ersten Anzeichen der beginnenden Degeneration, die in erster Linie die Gestalt und das Aussehen des Zellkerns treffen. Derselbe verliert mehr und mehr seine ovale Form und wird stark verästelt. Es löst sich, scheint es, die Kernmembran an der dem Drüsenlumen zugekehrten Seite, die Kernmasse treibt viele spitze Fortsätze hervor in der Richtung zur Drüsenmitte, während die dem Lumen abgekehrte Seite noch ihre Membran und rundliche Gestalt behält. Der Kern hat jetzt Körbchenform. Je nach der Richtung, in welcher er vom Schnitte getroffen wird, ist sein Bild verschieden. Mediane Längsschnitte geben halbmondförmige Figuren

mit gezähntem Innenrande, Frontalschnitte solche mit durchbrochenen und mannigfach verzweigten Kernen (Fig. 13). Wieder etwas später beginnen die scharfen Fortsätze sich zu verlieren. Kern und Plasma werden sich ähnlicher in der Färbung. Das Plasma ist violett, nur etwas heller als die mehr blauschwarzen Kernmassen, deren einige in ihren mittlern Partien nur Pikrin aufgenommen haben. Das Plasma ist homogen, aber von zahllosen grössern und kleinern Vacuolen durchsetzt. Diese liegen mehr in der vom Lumen der Drüse abgewendeten Theile, aber nicht ausschliesslich. Zuweilen enthält auch der Kern, dessen Chromatin mehr und mehr verklumpt, solche Vacuolen, besonders in seinen Randpartien. Färbbares Secret habe ich in diesen Stadien und später im Lumen des Drüsensäckchens nicht mehr gefunden.

Während dann die Vacuolen mehr und mehr sich verlieren, schrumpfen auch die Zellen nach und nach zusammen. Fig. 14. Jetzt verschwindet auch das Lumen, das Säckchen fällt zusammen, Fig. 16, nur unbestimmte Ueberreste des frühern Epithels liegen noch darin.

In dieser Zeit beginnen aber die Imaginalscheiben des künftigen Kopfes lebhaft zu wachsen. Die Mundanlagen schieben sich vor. Da nun das vordere Ende der Speicheldrüsen, das Endstück des Ausführganges, an diesen fest geheftet bleibt, und andrerseits die Propria der Speicheldrüsen und ihre Verbindung mit dem Rücken der Larve sich erhält, so werden die Speicheldrüsen jetzt zu einem dünnen, engen Rohr ausgezogen, das nur da, wo noch Kernreste in ihm liegen, etwas erweitert ist. cf. Fig. 19 d.

Die Veränderungen am Ausführgange sind nicht bedeutend. Die Intima, welche zu beträchtlicher Dicke herangewachsen war und sich in Ringfalten gelegt hatte, Fig. 13, verschwindet zwar gleichzeitig. Das Epithel aber bleibt und vermehrt sich, wie die Menge der nachher zu findenden Zellkerne beweist. Der von Kowalewsky (1887) für die Musciden nachgewiesene Imaginalring, von dem die Neubildung des Speicheldrüsenepithels ausgeht, findet sich also, wie Fig. 19a zeigt, auch bei den Cynipiden.

In der Puppe und der eben ausgeschlüpften Wespe, liegen die Speicheldrüsen im vordern Abschnitte des Thorax, rechts und links oben, vor den Flügeln. Sie bilden, wie Fig. 20 u. 21 zeigen, auch jetzt Säckchen. Der Längsdurchmesser beträgt etwa 225 μ. Man findet noch grosse Klumpen einer dunklen Masse im Drüsenlumen. Nach ihrem Aussehen sind es die letzten Reste der larvalen Drüsen-

kerne, die noch nicht völlig aufgelöst sind. Der Zellenbelag der Drüsenwand ist jetzt nicht verschieden von dem des Ausführganges, beide sind klein. Die Zellen sind mehr breit als hoch, sonst nicht typisch. Ein Blick auf dieselben lässt erkennen, dass sie nicht mehr die Bedeutung haben im Leben der Wespe, wie die Speicheldrüsen mit ihren grossen Zellen in der Larve. Thatsächlich ist es ja auch zweifelhaft, ob das ausgewachsene Thier Nahrung aufnimmt, da viele Arten, sobald sie die Galle verlassen haben, sich zur Eiablage auf die Knospen begeben und schon bei dieser Arbeit absterben, so dass man im Herbst die Thiere in der Stellung, die sie beim Stechen einzunehmen pflegen, todt auf den Knospen finden kann. Flüssigkeiten werden sicher aufgenommen. Als ich, um Rosenbedeguare feucht zu erhalten, in den Gazekasten Wasser einspritzte, tranken schon ausgeschlüpfte Wespen begierig von den Tröpfchen.

Phagocytose habe ich, soweit die Speicheldrüsen in Frage kommen, nicht beobachtet. Wohl habe ich bei Larven von *Diastrophus rubi* und *Rhodites rosae*, die dicht vor der Verpuppung standen, reichlich Phagocyten in der Leibeshöhle gefunden, auch in der Nähe der Speicheldrüsen, aber ich habe sie niemals in die Drüse eindringen sehen.

Bei den am häufigsten untersuchten Musciden haben sich mit Ausnahme von Kowalewsky (1887) alle Autoren des 19. Jahrh. gegen eine Phagocytose ausgesprochen oder lassen sie doch nur in beschränktem Maasse zu. Nach den Arbeiten der letzten Jahre von Kellog (1901) und Vaney (1902) scheint es, als ob sie auf bestimmte Arten beschränkt sei. Ersterer fand sie bei *Holorusia* nicht, bei *Blepharocera* sehr lebhaft. Vaney fand bei *Chironomus* keine, bei *Simulia* fast keine, sehr lebhafte bei *Gastrophilus*. Dabei constatiren beide, dass die Arten, bei denen sie vorkommt, sich langsamer entwickeln als jene, bei denen sie fehlt, dass also die von Van Rees ausgesprochene Annahme, dass eine Intervention der Phagocyten durch die längere oder kürzere Zeit der Puppenruhe bedingt sein möchte, nicht zuzutreffen scheine. Die zahlreich vorhandenen Phagocyten bei *Diastrophus rubi* und *Rhodites rosae*, bei denen im Laufe eines Jahres nur eine Generation erwächst, sprechen ebenfalls gegen diese Annahme.

Soweit andere Hymenopteren in Frage kommen, sagt Karawaiew (1898) von *Lasius*, dass keine Phagocytose vorhanden. Anglas (1900) fand Leukocyten bei den von ihm untersuchten Hymenopteren, aber immer nur in geringer Zahl und sagt von ihnen: „On ne peut

jamais constater qu'ils agissent comme phagocytes." Wo ich sie fand, waren sie immer sehr zahlreich vorhanden, lagen z. B. in Haufen in der Nähe der Hypodermis, der Larvenmuskeln, des Mitteldarmes Da an diesen Stellen die Hypodermiszellen, die Muscularis des Mitteldarmes verschwunden waren, die Muskeln der Körperseite gleichfalls, darf man wohl mit Recht auf eine Betheiligung der Leukocyten schliessen.

Imaginale Kopfdrüsen. Es ist aus den Untersuchungen von Schiemenz (1883) und Bordas (1895) bekannt, dass die Imagines der Hymenopteren in Kopf und Thorax eine grössere Anzahl von Drüsen besitzen, die bei andern Insecten nicht vorkommen. Ersterer wies bei der Honigbiene 5 Systeme nach, die er mit römischen Ziffern bezeichnet. Nr. I—IV sind paarig vorhanden, V ist unpaar. Bordas bestätigt diese Angaben und dehnt sie auf eine grössere Anzahl von Hymenopteren aus. Nach ihm besitzen die *Bombus*-Arten die meisten Drüsensysteme, 9 an der Zahl, die der Verfasser mit besondern Namen belegt. Alle andern untersuchten Arten haben weniger, aber doch keine weniger als 5. Cynipiden sind von B. nicht untersucht. Die verschiedenen Drüsengruppen sind zum Theil als imaginale Abzweigungen der larvalen Speicheldrüsen und ihrer Ausführgänge anzusehen, theils aber sind es vollständige Neubildungen.

Die von mir untersuchten Cynipiden besitzen nur 2 Paar von Drüsen: das aus der larvalen Drüse hervorgehende Thoraxdrüsenpaar und ein neu entstehendes Paar von Kopfdrüsen, das vor dem Oberschlundganglion, zwischen Antennen und Mandibeln, gelegen ist. Jede Drüse hat ihren besondern Ausführgang, dessen Oeffnung in der Falte des Mandibulargelenkes liegt. Sagittalschnitte durch diese Drüse und den Ausführgang geben die Figg. 22 und 23 wieder. Sie sind einer Puppe von *Neuroterus tricolor* Htg. entnommen, die dem Ausschlüpfen nahe ist, weil bei den erwachsenen Wespen das feste Chitin des Kopfes die Schnitte fast immer lädirte. Dort scheint nur eine einfache Epithelzellenlage vorhanden zu sein, es ist daher nicht ausgeschlossen, dass die auf Fig. 22 im Innern der Drüse liegenden Kerne später noch zwischen die Epithellage einwandern. In den Drüsenzellen sind die Kerne deutlich und haben körniges Chromatin. Sie liegen der Peripherie der Drüse genähert. Secret ist in der Drüse noch nicht zu bemerken. Feinste Fädchen, welche gelegentlich die Zellen verbinden, scheinen dem Zellplasma anzugehören. Kräftige Tracheen und Nervenäste treten an die Drüse heran und

senden auch feine Fortsätze zwischen die Zellen derselben hinein. Der Ausführgang ist der Lage der Drüse entsprechend nur kurz.

Diese Kopfdrüse der Gallwespen entspricht der von SCHIEMENZ als System IV bezeichneten Drüse der Honigbiene. Sie war von WOLF und GRABER als Geruchsorgan gedeutet („Riechschleimdrüse" WOLF's). SCHIEMENZ stellt diese Bedeutung in Abrede und erklärt sie bei der Biene für eine Speicheldrüse. BORDAS nennt sie glandes mandibulaires externes und sagt von ihnen: „Les glandes mandibulaires en forme de saccules ovoides, toujours très nettes, très charactéristiques, se rencontrent chez tous les Hyménoptères et vont déboucher par un canal très court à la base de la mandibule" p. 194. Letzteres trifft also auch für die von BORDAS nicht untersuchten Cynipiden zu.

Speicheldrüsen verschiedener Arten.

Bei den Arten der Gattungen: *Andricus, Biorhiza, Cynips, Dryophanta, Neuroterus* und *Trigonaspis* hat die Speicheldrüse die Gestalt eines ovalen Säckchens. Sie wird länger bei *Rhodites rosae*, mehr noch bei *Diastrophus rubi* und vor allem bei den inquilinen Cynipiden.

Bei einer jungen *rosae*-Larve von 856 μ Länge (es ist hier auch auf die mehr gestreckte Larvenform hinzuweisen) erreicht das Säckchen der Speicheldrüse 285 μ, das ist 1/3 der Körperlänge. Es ist, wie Fig. 3 erkennen lässt, fast so lang wie der Mitteldarm, die Epithellage ist schwach entwickelt. Secret ist reichlich vorhanden und erscheint als feines schwach rosa gefärbtes Netzwerk. Bei diesen Abweichungen im Bau der Larve kann ich den Verdacht nicht unterdrücken, dass mir für die jüngsten Stadien nicht wirkliche *rosae*-Larven, sondern vielleicht Parasiten derselben in die Hände gekommen sind.

Von *rubi* standen mir gleich junge Larven nicht zur Verfügung. Die ältern zeigen grosse Aehnlichkeit mit denen von *rosae*, die Drüsen sind eher noch etwas länger.

Von den parasitären Cynipiden gilt das in erhöhtem Maasse. Es sind Larven, die zu mehreren, 5—7, in den *globuli*-Gallen lagen und durch eine feine, gesponnene, seidenpapierdünne Wand sich gegen einander abgegrenzt hatten. Das distale Ende der Speicheldrüse reicht über die Ansatzstelle der MALPIGHI'schen Gefässe am Mitteldarm noch hinaus. Die halb schematische Fig. 24 zeigt einen Längsschnitt derselben. Sie enthält zahlreiche Epithelzellen, deren Grösse denen der übrigen Cynipiden gleich kommt. Sie sind gegen das

Lumen etwas vorgewölbt. Ihr Plasma ist auf dem untersuchten Stadium dunkel violett, hat zahlreiche kleine runde Vacuolen. Der Kern ist aufgehellt, mehr lang als breit, vereinzelt verzweigt oder halbmondförmig. Die Chromatinkörnchen sind unregelmässig angeordnet, hier und da verklumpt. Ein Bild vom Aussehen der Zellen giebt Fig. 17. Die Zellen stehen offenbar im letzten Stadium der Thätigkeit, dicht vor der Degeneration.

Der grössern Längenausdehnung steht auch eine Erweiterung des Lumens zur Seite. Es ist strotzend gefüllt mit einem Secret, das bei der Doppelfärbung Hämatoxylin-Pikrokarmin lebhaft karmoisinroth wird, mit Hämatoxylin-Pikronigrosin blaugrau bis grünlich-grau. Es erscheint homogen und dicht, nur nahe am Protoplasma der Zellen ist es hier und da etwas netzartig durchlöchert. Es zeigt sich also nach Menge, Structur und Färbung verschieden von dem der echten Cynipiden. Diese Larve hat noch den Mitteldarm gestopft voll von Pflanzenbrocken. Einzelne derselben sind am Rande roth gestreift oder einseitig roth gefärbt wie das Speicheldrüsensecret. Es macht den Eindruck, als ob beim Abreissen der Zelle vom Secret der Speicheldrüsen etwas daran gekommen.

Zum Vergleich der Speicheldrüsen habe ich ein Schmetterlingsräupchen geschnitten, das in den ersten Frühlingstagen in den noch geschlossenen Knospen der Rosentriebe lebt (*Tortrix?*). Es wurde in gleicher Weise fixirt und gefärbt, und es ergiebt sich die überraschendste Aehnlichkeit zwischen dem Secret der Spinndrüsen und dem Speicheldrüsensecret der inquilinen Cynipiden. Somit erscheint die Folgerung nicht unberechtigt, dass bei den parasitären Cynipiden die Speicheldrüse zur Spinndrüse geworden, resp. dass je nach den Arten das gleiche Organ bei den Cynipiden als Speichel- oder als Spinndrüse functionirt.

Speicheldrüsen verschiedener Hymenopteren.

Nach Bordas (1895) sind die Speicheldrüsen der Larven von *Vespa* so lang, dass sie fast bis zum Hinterende der Larve reichen und gleichmässig cylindrisch. Sie variiren nach den einzelnen Hymenopteren-Arten sehr, von ganz kurzen geraden bis zu solchen, welche in tausendfältigen Windungen sich durch das Fettgewebe ziehen. Auch ist allen Arten gemeinsam, dass die Ausführgänge kurz vor der Ausmündungsstelle zu einem kurzen bis sehr kurzen gemeinschaftlichen Endstück sich vereinen.

Bei *Vespa* soll die Grösse der Zellen 0.4—0.6 mm erreichen und

die der MALPIGHI'schen Gefässe um die Hälfte übertreffen. Dabei sind die Zellen heller und durchsichtiger. Aehnlich werden die Speicheldrüsen verschiedener *Bombus-* und *Psithyrus-*Arten beschrieben, nur sind sie kürzer, erreichen nur etwa $^1/_3$ der Körperlänge. Nicht viel verschieden davon sind sie bei den Larven von *Polistes*, *Ammophilus*, *Chrysis* etc. (Die letztern würden sich also denen der Cyniden nähern.) Bis zum Puppenstadium unterliegen sie keiner Veränderung.

Den von BÜTSCHLI (1870) für die Speicheldrüsen angegebenen Spiralfaden findet auch BORDAS bei den untersuchten Hymenopteren. — Bei den Cynipiden fehlt er immer, nur im Ausführgange findet er sich.

AUERBACH (1874), VIALLANES (1882), BORDAS (1895) finden, dass die Degeneration der secernirenden Zellen der Speicheldrüsen von vorn nach hinten fortschreitet. Das ist bei den verhältnismässig kleinern Gallwespendrüsen nicht zu beobachten. Die Degeneration setzt bei allen Zellen gleichzeitig ein und schreitet auch so voran: Bilder der spätern Stadien, wie sie Fig. 19 bringt, lassen eher auf eine weiter fortgeschrittene Zerstörung der letzten Zellen schliessen.

Die Gallmücke *Hormomyia fagi* HTG.

Bei dieser sind die Speicheldrüsen bei der Larve im Juli, wenn die Galle noch wächst, zwei ungemein breite Zellenmassen (Fig. 25). Zellgrenzen sind nicht überall deutlich. (Vielleicht ist bei der Fixirung mit kaltem Sublimat die Flüssigkeit durch die dicke Cuticula zu langsam eingedrungen.) Die Larven sind stark geschrumpft, die Organe gepresst. Die kleinen Zellkerne (alle Kerne, auch bei der erwachsenen Larve, sind auffallend klein) sind deutlich, liegen der Aussenseite der Zellen näher und enthalten wenige, 3—6, aber dicke Chromatinschollen. Durch die Drüse zieht sich ein feiner Chitincanal. In seiner Nähe ist das Plasma etwas heller. Im übrigen ist es schwach netzartig structurirt und zeigt Granulirung. Der Farbton ist in Speicheldrüse und MALPIGHI'schen Gefässen derselbe.

Die spätern Larvenstadien wurden mit heissem Sublimat behandelt und angestochen. Sie gaben gute Bilder. Diese zeigen, dass die Speicheldrüsen stark entwickelt sind. Es sind jetzt zwei Schläuche, die das sehr kurze Endstück des Ausführganges gemeinschaftlich haben. Da der feine weisse Deckel im Boden der reifen Galle aus sehr feinen Fäden besteht, *Hormomyia fagi* also wirklich

spinnt, darf man diesen nur 45 μ langen Abschnitt wohl als Fadenpresse ansprechen und wenigstens einen Abschnitt der Drüse als Spinndrüse bezeichnen. Der vordere unpaare Abschnitt (cf. Fig. 26) hat nur eine Breite von 9 μ. Es ist ein Spiralfaden vorhanden von nur 1,8—2,7 μ Durchmesser, der sich theilt, um sich auch durch die zwei folgenden Abschnitte der Drüse zu erstrecken, die jeder Drüse besonders zukommen. Der nächste beginnt mit einer Breite von 9 μ, bleibt aber nur auf eine Länge von 36 μ so eng. Dann beginnt das Drüsenepithel, und die Breite dieses Theiles steigt ziemlich unvermittelt auf 60 μ, seine Länge beträgt etwa $^{1}/_{3}$ der Gesamtlänge der Speicheldrüse. Der dritte und eigentliche Drüsentheil macht $^{2}/_{3}$ der Länge aus. Er ist stark S förmig gekrümmt und sein Endstück zurückgebogen, so dass es wieder näher nach vorn liegt. Die grösste Breite beträgt etwa 135 μ, übertrifft also die Breite des voraufgehenden Abschnitts um mehr als das Doppelte. Auch seine Zellen sind grösser. Während die des mittlern Abschnittes bis 27 μ erreichen, haben sie hier durchschnittlich 125 μ im grössten Durchmesser, ihre Kerne 63 μ. Nach aussen geradlinig begrenzt, wölben sich die Zellen abwechselnd von rechts und links gegen die Mitte vor. Der Spiralfaden ist daher wellenförmig gebogen.

Die weitere Entwicklung habe ich nicht verfolgt.

2. Oenocyten.

In den Larven und den Imagines der Insecten treten eine Anzahl von Gebilden auf, die manches Gemeinsame haben und daher leicht, besonders wo es sich um jugendliche Stadien derselben handelt, mit einander verwechselt werden könnten. Es sind einzeln liegende oder lose an einander gereihte Organe von meist runder Gestalt, deren Zellplasma nach Structur und Färbung viel Aehnlichkeit hat. Ich denke dabei an die Blutkörperchen (Leukocyten, Phagocyten), die Pericardialzellen, die larvalen und imaginalen Oenocyten und die jungen Fettkörperzellen. Alle diese Zellelemente sind wohl unter dem Namen Blutgewebe zusammengefasst oder auch dem Fettkörper zugewiesen. Von diesen sind die Blutkörperchen an ihrer stets geringen Grösse leicht zu erkennen. Die Pericardialzellen wurden schon 1873 von Graber scharf charakterisirt und vom Fettkörper getrennt. Die übrigen Zellen sind erst in jüngster Zeit Gegenstand besonderer Studien geworden und dabei sicher definirt. Den ersten Forschern, welche über den Fettkörper

schrieben, war der Unterschied zwischen den larvalen und imaginalen Oenocyten überhaupt nicht bekannt. Es kann daher nicht Wunder nehmen, dass es nach der Beschreibung heute oft unsicher bleiben muss, welche Art ein Autor vor Augen hatte. Ausserdem haben verschiedene Forscher dieselben Organe unter ganz verschiedenen Namen beschrieben. Es möge daher im Folgenden zunächst ein historisches Referat folgen über die Arbeiten, welche mit den Oenocyten sich beschäftigen. Es wird zum Verständnis der folgenden Untersuchung beitragen und dürfte solchen, die in Zukunft mit diesen Gebilden sich zu befassen haben, die Orientirung erleichtern.

Der erste, welcher die Oenocyten als besondere Organe beachtete, scheint M. Fabre (1856) zu sein. Sirodot (1858) citirt aus einer Arbeit desselben über die Entwicklung der Larven der *Sphegidae*, dass derselbe von den ersten Tagen (?) an weisse Flecken unter der Haut beobachtete. Diese gewinnen rapide an Zahl und Umfang und dringen schliesslich in den ganzen Körper ein, ausgenommen die 2 oder 3 ersten Segmente. Beim Oeffnen der Larve sieht man, dass diese Punktirungen dem Fettgewebe angehören und ein gut Theil desselben ausmachen. Das Fettgewebe besteht aus zwei Theilen, einem gelblichen, der nur Fett umschliesst und einem stärkemehlweissen, welcher Körnchen von Harnsäure enthält.

Sirodot selbst untersucht eine Ammophilide, *Bombex vidua*, und findet dort dasselbe. Während es hier unklar bleibt, welche Art derselbe gesehen, scheint er bei der Seidenraupe beide Arten vor Augen gehabt zu haben. Sein tissu cellulaire sous-cutané der tab. 19 fig. 2 u. 7 ist nach der Beschreibung wohl nichts Anderes als die neu sich bildenden imaginalen Oenocyten, während die fig. 9 auf tab. 20 („La glande composée de fig. 9 observée dans la voisinage d'un stigmate, pénètre assez profondément dans le tissu adipeux.“ p. 324) die etwas ungenau gezeichneten, traubenförmig an der Trachea gelagerten larvalen Oenocyten sind.

Kölliker (1857) macht aufmerksam auf dieselben in einer Abhandlung über *Lampyris noctiluca*.

Landois (1865) unterscheidet sie vom Fettgewebe. Er schlägt den Namen „Respirationszellen“ vor, weil er sie zugleich mit den Tracheen als Respirationsorgane ansehen möchte, und zwar die Zellen als secernirende, die Tracheen lediglich mehr oder weniger als Ausführungsgang derselben.

Targioni Tozzetti (1870) beschreibt und bildet sie ab beim Leuchtkäfer (Berlese.).

Haberlandt (1872) findet sie bei der Seidenraupe und hält sie für ein Organ von unbekannter Function.

Graber (1873) unterscheidet scharf zwischen Pericardialzellen und den Oenocyten, die er „eingesprengte Zellen“ nennt. Vom Fettkörper unterscheidet sie deutlich ihr abweichendes chemisches Verhalten. Sie werden in kochender verdünnter Essigsäure und selbst in kochender verdünnter Kalilauge nicht aufgelöst. Er tritt der Auffassung von Landois entgegen und sagt: Ohne Zweifel haben wir es hier mit eigenartigen einzelligen Drüsen zu thun, über deren Secret allerdings nicht das Geringste bekannt ist.

Tichomirow (1882) nennt sie „Drüsenkörper“.

Carnoy, J. B. (1885), beobachtet sie und unterscheidet sie vom Fettkörper. „Le tissu adipeux proprement dit comprend deux sortes d'éléments, les cellules à graisse et les cellules jaunes intercalées (eingesprengte Zellen de Graber).“ Sie sind bei den meisten Arthropoden vorhanden, und er findet in ihnen zuweilen Krystalle (von Uraten?). Er lässt sie in Folge Durchschnürung sich vermehren. „Il n'est pas rare de trouver de ces cellules en voie de segmentation.“

v. Wielowiejski (1886), der sie schon im Jahre 1882 erwähnt hatte, schlägt in seiner Arbeit „Ueber das Blutgewebe der Insecten“ den Namen „Oenocyten“ vor für eine Gruppe von Zellelementen, welche zu 5 an den Seiten der Abdominalringe von *Chironomus* liegen, nicht zum Fettgewebe gerechnet werden können, an Tracheen befestigt sind und durch ihre weingelbe Farbe auffallen (p. 515). Er unterscheidet 2 Arten, grosse und kleine. Letztere findet er besonders an der Bauchseite der letzten Thorakal- und der Abdominalsegmente. Er stellt das Vorkommen beider Arten in einer ganzen Anzahl von Insecten der verschiedenen Classen fest, und sagt speciell von den Hymenopteren, dass in den Imagines von *Apis*, *Vespa* und *Bombus* die Oenocyten den Fettzellen angelagert sind, typisch rundlich und von weingelber Farbe, den kleinsten Fettzellen an Grösse etwa gleich. Sie sind häufig und gleichmässig im Körper vertheilt, und homolog den „kleinen Oenocyten“ anderer Insecten. Von den Larven sagt er, dass die Grösse von Oenocyten und Fettzellen etwa gleich ist.

Kowalewsky (1887) zeichnet sie in tab. 21 fig. 2 von Muscidenlarven und nennt sie schlechthin „Drüsen“.

Pekarski (1889) widmet ihnen (nach Koschevnikov) als „Peritrachealzellen“ eine besondere Arbeit (russisch geschr.). Er beschreibt sie von Larve und Puppe von *Hyponomeuta*, von der Imago von *Pieris brassicae*. Bei *Tenebrio molitor* verringern sich die Zellen bei der Puppe etwas an Grösse, nehmen aber zu an Zahl, man dürfe also auf Vermehrung schliessen. Die Peritrachealzellen sollen weder bei Fütterung noch bei Injection färbende Substanzen aufnehmen.

Schäffer (1889) findet und beschreibt sie bei der Raupe von *Hyponomeuta*. Auf der tab. 30, fig. 32 zeichnet er ausserdem einen Schnitt, auf welchem aus der Hypodermis Zellen entstehen, „die vielleicht den Fettkörper der Imago liefern“.

Im Jahre 1891 erschien die 10 Jahre lang von den Forschern übersehene italienische Arbeit von Verson u. Bisson, welche sich nur mit der Entwicklung der Larval-Oenocyten befasst. Die mit Seidenspinnerraupen angestellten Untersuchungen ergaben folgende Thatsachen.

In den Eiern, die 16 Tage bis zum Ausschlüpfen der Larve gebrauchen, waren die Oenocyten mit Sicherheit erst am 7. Tage festzustellen. Sie hatten dann 7,5 μ Durchmesser, beim Ausschlüpfen 20 μ. Beim Ausschlüpfen haben sie schon eine Veränderung durchgemacht, indem der Kerninhalt, das Anfangs körnige, gleichmässig vertheilte Chromatin zu grössern Chromatinklumpen sich zusammenballte und dieses Stadium wieder einem zweiten mit gleich regelmässig wie zu Anfang vertheilten Körnchen Platz machte.

Mit der Zunahme der Körpergrösse wächst auch die Grösse der Oenocyten, so dass sie schliesslich in der 9 Tage alten Puppe ihre grösste Ausdehnung mit 136 μ erreichen. Aber das Wachsthum geht auch in der Larve in besonderer Weise vor sich, nicht gleichmässig, sondern stufenweise, Kern und Plasma betheiligen sich abwechselnd daran. Zuerst wird der Kern gross und rundlich, seine Körnchen lagern deutlich getrennt und zahlreich in einer durchsichtigen, wenig färbbaren Masse. Dann beginnen die Chromatinkörnchen zu verklumpen und in der Nähe des Kernes Vacuolen im Plasma sich zu zeigen, die grösser und zahlreicher werden, wie der Kern kleiner und die ihn umschliessende Membran faltiger und unregelmässiger wird. Dann zeigt das vergrösserte Plasma einen hellen, wenig färbbaren Hof (aureole), und wenn dieser zu schwinden beginnt, fängt sogleich der Kern wieder an sich auszudehnen und abzurunden. Dieser Vorgang wiederholt sich 3–4 mal in der Larve. Während der ersten Häutung und meist auch der zweiten zeigen die Oenocyten gerade

das Stadium, in welchem der Kern stark geschrumpft, die Plasmamasse aber von einem weniger als sie selbst gefärbten Hofe umgeben ist. Bei den spätern Häutungen besteht dieses Zusammentreffen nicht mehr, so dass es zweifelhaft bleibt, ob dasselbe zu den ersten Häutungen in physiologischer Beziehung steht oder nicht. Immerhin stellte auch diese Untersuchung fest, dass die Oenocyten Drüsenelemente sind, deren secernirende Thätigkeit in einem deutlichen periodischen Rhythmus erfolgt und dass an ihrer secernirenden Thätigkeit der Kern einen directen Antheil nimmt (p. 16).

Verson nennt diese Oenocyten nach ihrer Lage im Körper der Raupe: „cellule glandulari hypostigmatiche".

Im Jahre 1892 veröffentlichte Verson eine zweite Arbeit über die zweite Art von Oenocyten, die kleinen Oenocyten von Wielowiejski, welche er wiederum nach ihrer Lage im Körper benennt, und zwar als „cellule glandulari epigastriche". Sie erscheinen 2—3 Tage vor der Verpuppung in breiter Schicht an der ventralen Seite des 3., 4. und 5. Abdominalsegmentes. Anfänglich messen sie 0,02 bis 0,037 mm im Durchmesser, erreichen aber in der 5 oder 6 Tage alten Puppe bis zu 0,06 mm. Dann beginnen sie plötzlich sich amitotisch zu theilen, die Theilzellen bleiben aber noch einige Zeit zu Syncytien vereinigt, die im Imago aber zumeist sich auflösen.

In der 8 Tage alten Puppe erscheinen die epigastrischen Drüsenzellen ähnlich den hypostigmatischen mit einem unfärbbaren Hofe granulirten Plasmas umgeben, was gleichfalls als Ausdruck einer functionellen Ausscheidung betrachtet werden muss. Im Schmetterling wird das gesammte Plasma granulöser, verliert seine Verwandtschaft zum Karmin und Saffranin, die Kerne blähen sich zu weiten Blasen auf, in welchen kaum einige dünne Chromatinfädchen zu sehen sind.

Hypostigmatische und epigastrische Drüsenzellen haben also den Ursprung aus der Hypodermis, sowie das Ausschwitzen mikroskopisch erkennbaren Secrets gemeinsam. Dagegen unterscheiden sie sich abgesehen von der Verschiedenheit nach Grösse und Lage dadurch, dass

1. die hypostigmatischen Drüsen schon in intraovaler Periode auftreten und bis zum Lebensende verharren, hingegen die epigastrischen erst zur Zeit der Spinnreife neu erscheinen;

2. dass jene während der ganzen extraovalen Entwicklung ihre Zahl nicht ändern (?), diese aber in der Puppenperiode durch amitotische Kerntheilung sich massenhaft vermehren;

3. dass bei erstern der Kern eine ausgesprochene Neigung zur Verästelung äussert, letztere dagegen einen Kern von stets rundlicher, wenn nicht genau sphärischer Form besitzen, der niemals seitliche Fortsätze treibt.

Auch diese zweite Arbeit Verson's blieb bis 1900 unbeachtet.

Im Jahre 1891 stellte Graber fest, dass der von Tichomirow bei *Bombus mori*, von Korotnew bei *Gryllotalpa* beschriebene „Drüsenkörper" nichts Anderes sei als die Oenocyten.

1892 veröffentlicht Wheeler einen Artikel, welcher speciell den Oenocyten gewidmet ist, geht der Reihe nach die Ordnungen der Insecten durch, übergeht aber die Hymenopteren gänzlich. Die Oenocyten sind ektodermalen Ursprungs, aber Bildungen sui generis, welche nach ihrer Differenzirung vom primären Ektoderm sich nicht theilen, sondern allmählich an Grösse zunehmen (Koschevnikov).

1898 beschreibt Karawaiew die Oenocyten von *Lasius flavus* und bildet sie ab in den figg. 67 und 68 „die von einer unlängst eingesponnenen Larve sind" (larvale Oenocyten?), als „Drüsenzellen" schlechthin, die (imaginalen) in den figg. 1–5 als „Subhypodermalzellen".

1899 widmet Berlese den Oenocyten der Dipteren, speciell ihrem Vorkommen bei *Melophagus*, einige Worte. Bei der jungen Larve liegen sie dicht beisammen in Gruppen in jedem Segmente (fig. 42 daselbst). Später vermehrt sich ihre Zahl. Es sind fast kuglige Zellen, die frei liegen und ca. 40 μ im Durchmesser haben, sich von der Larve bis zur Puppe etwas vergrössern. Das Plasma ist bei jungen Larven von kleinen Höfen durchsetzt. In der Larve und jüngsten Puppe sind sie zahlreich vertreten, in der ältern Puppe treten sie nach und nach zurück. B. hält sie für Excretionsorgane, um so mehr, als bei *Melophagus* die Malpighi'schen Gefässe erst spät in der Puppe auftreten, wenn die Oenocyten zu verschwinden anfangen, die zuvor sehr zahlreich waren.

Anglas (1900) hält die Oenocyten für geschlossene, vereinzelte Drüsen für innere Secretion. Sie unterliegen nur geringen Veränderungen, nehmen niemals nach Art der Phagocyten Reste anderer Zellen auf. A. hält es für möglich, dass sie bei ihrer Vergrösserung ein Ferment ausscheiden und vielleicht eine Rolle bei der Lyocytose spielen.

1900 macht auch Verson aufmersam auf seine bisher unberücksichtigt gebliebenen Arbeiten von 1891 und 1892 und recapitulirt deren Resultate, nachdem

Koschevnikov (1900) seine Arbeit „Ueber den Fettkörper und die Oenocyten der Honigbiene", mit einer kurzen kritischen Uebersicht über die Oenocyten-Literatur veröffentlicht hatte, ohne Verson's Arbeit zu erwähnen. K. hat in seiner Untersuchung schärfer und zutreffender die 2 Arten von Oenocyten nach der Zeit ihres Auftretens benannt, die grossen Oenocyten von Wielowiejski als „larvale", die kleinen als „imaginale". Er findet (wie auch Wielowiejski angegeben) niemals mehr als einen Kern, ihre Grösse aber wird wahrhaft riesig: in einer Puppe einer jungen Königin bis 176 μ Durchmesser. „Ich besitze Präparate (von ausgewachsenen Drohnenlarven), welche ganz deutlich zeigen, dass diese Zellen Fettkörperzellen verschlingen können." Bei den Bienen bleiben die larvalen Oenocyten bis ins Puppenstadium und unterliegen dann dem Zerfall, aber man kann sie auch noch im Anfang des Imagostadiums finden. Im Stadium der ganz jungen, noch ganz weissen, nicht vollkommen ausgebildeten Puppe erscheinen gleichzeitig mit Existenz von Larval-Oenocyten auch Imaginal-Oenocyten. Die Bildung erfolgt in der Hypodermis. Diese sind 5 mal kleiner als die erstern. Sie lagern später zwischen dem Fettgewebe. Bei der Biene kann man keineswegs daran denken, dass der wahre Fettkörper aus diesen Zellen hervorgeht, man kann nur von Oenocyten reden (gegen Schäffer). Die Oenocyten der jungen Puppe sind merklich kleiner als die der erwachsenen Biene, wobei ihr Kern verhältnissmässig gross ist.

Bei Injection von Ferrum sesquichloratum und nachträglicher Behandlung mit Ferrocyankalium und HCl. bleiben auch bei der schärfsten Färbung die Oenocyten ungefärbt. Bei fixirten Thieren färbt sich dagegen bei dieser Färbungsmethode alles diffus blau.

Zur Physiologie der Oenocyten bemerkt K., dass er die Oenocyten bei jungen Arbeitsbienen und Königinnen ohne Einschlüsse fand, dass aber mit dem zunehmenden Alter eine Anhäufung stattfindet. Bei der Arbeitsbiene im Sommer finden sich nur einzelne gelbe Körnchen, im Winter, besonders aber im Frühling finden sie sich in Menge, nie aber erscheinen sie in solcher Menge wie bei einer Königin, die mehrere Jahre gelebt hat. K. hält die Körnchen für Ausscheidungsproducte des Stoffwechsels und demnach die Oenocyten für Ausscheidungsorgane. Er vermuthet, dass ein Ueberladen derselben mit diesen Stoffen eine Störung im regelmässigen physiologischen Wechsel hervorrufen könne und damit als eine Ursache für das Sinken der Lebensthätigkeit des Insects angesehen werden dürfte. Bei einer über 4 Jahre alten Königin fand er aber auch

Oenocyten, welche sich von einer bedeutenden Menge der Körnchen befreit hatten und fast ganz leer erschienen, jedoch den Kern bewahrten. Die Pigmentkörner wurden zerstreut ausserhalb der Zellen beobachtet. Verf. zweifelt aber, ob letzteres in Folge von Zellthätigkeit geschehen oder ob es künstlich herbeigeführt sei.

Während LOWNE (1902) bei der jungen Fliegenpuppe findet, dass die Oenocyten einer vollständigen Histolyse unterliegen, fasst VANEY (1902) seine Resultate über dieselben in folgende Sätze zusammen: Chez la *Simulia*, le *Culex*, le *Chironomus*, durant toute la période nymphale je ne vois aucun changement dans ces cellules. Le nombre des œnocytes de la *Simulia* est plus considérable à la fin de la pupation que chez la larve. Sans avoir constaté de stades de division, je pense, que ces cellules se sont multipliées. Jamais chez les Diptères supérieurs je n'ai constaté la formation d'œnocytes imaginaux différents des œnocytes larvaires. Resumé: Chez les Diptères (sup.?) les œnocytes ne subissent aucune histolyse durant la nymphose.

BERLESE (1902) veröffentlichte Untersuchungen über das Fettgewebe der Insecten und giebt in dieser Abhandlung eine Reihe von Beobachtungen über die Oenocyten, speciell über Grösse, Aussehen etc. derselben in jungen Hymenopterenlarven. Auch eine Gallwespenlarve (*Cynips tozae*), aber erst eine solche, die 3 mm lang ist, hat er untersucht. Er findet in derselben viele Oenocyten, alle durchschnittlich 30 μ gross, ihr Kern hat 10 μ. Das Plasma ist stärker färbbar in der Umgebung des Kernes. Einschlüsse finden sich nicht.

Bei der erwachsenen Larve (4 mm) sind die Oenocyten nur 25 μ im Durchmesser, wenig färbbar und stark vacuolisirt. Der Kern misst jetzt aber ca. 16 μ. Neben diesen „leeren Oenocyten" finden sich andere önocytenartige Zellen zerstreut im Fettgewebe, die grösser (45 μ, Kern 10 μ) sind und beladen mit Uraten in Kugelform mit concentrischen Zonen. „Ich bin der Meinung, dass diese Uratzellen Nichts sind, als Oenocyten, die ihre Function beendet haben und überladen sind mit Excretionsproducten". Sie finden sich bis ins ausgewachsene Thier, dort aber nicht mehr.

Von andern Hymenopteren beansprucht zunächst eine nur 800 μ lange Ameisenlarve unsere Beachtung (*Tapinoma erraticum*). Oenocyten liegen in 6 Körperringen, vom 4.—9., ca. 10 an jeder Seite, im 9. nur 6—7 Zellen. Letztere sind auch kleiner als die gruppenweise gelagerten dicht an einander gedrängten und daher spindel-

förmig erscheinenden Oenocyten des 4. Segments. Die Grösse ist 11—15 μ. Das Plasma ist homogen, mit Hämalaun ziemlich gut färbbar, der Kern rund mit deutlichem Nucleinnetz und ziemlich grossem Nucleolus. Bei einer Larve von 1350 μ (*Pheidole pallidula*) findet B. die Oenocyten bis 25 μ und stark färbbar mit Hämalaun, den Nucleolus klein und nicht in allen Kernen. Bei ältern Stadien macht er die Bemerkung, dass bei der Pronympha und Nympha sich zahlreichere Oenocyten finden als in jungen Larven. „Gli enociti fissi (= Larval-Oenocyten) devono aver proliferato ed i loro rampolli non restano aderenti alla colonia di origine, ma si diffondono nel corpo“. Diese Wanderung hält er für eine active: Ritengo, che questa migrazione avvenga non passivamente affato, ma per virtu intrinseca e con movimenti ameboidi proprii.“ Letzteres schliesst er daraus, dass diese Oenocyten pseudopodienförmige Fortsätze zeigen, die sich zwischen die Fettzellen hineinschieben, zuweilen diese scheinbar von zwei Seiten umklammern. In der Puppe findet er dann „einige wenige grosse Elemente“, die mit Uraten beladen sind. Ueber ihre Natur ist er lange im Zweifel gewesen, glaubt aber annehmen zu dürfen, dass es Oenocyten sind, und der Ansicht sich anschliessen zu sollen, dass sie als Excretionsorgane während der Unthätigkeit der Malpighi'schen Gefässe die Urate aus dem Körper aufnehmen.

Für die Tenthredinide *Hylotoma rosae* giebt Berlese für vier verschiedene Altersstufen folgende die Oenocyten betreffende Daten. Im reifen Embryo von ca. 2 mm liegen wenige rundliche Oenocyten mit homogenem Plasma, im Durchmesser von 11—13 μ. In der eben ausgeschlüpften Larve (ca. 2,2 mm) haben die Oenocyten 25—30 μ. Sie sind stark färbbar, haben scharfes Chromatinnetz und viele Vacuolen im Plasma. Bei der Larve von 4 mm Länge messen die Oenocyten 30—35 μ, sonst sind sie nicht verschieden; bei der reifen Larve, die nicht unter 15 mm gross ist, messen die Oenocyten 60—65 μ. Im Aussehen ist auch hier kein merkenswerther Wechsel eingetreten. Bei *Hylotoma* und andern Tenthrediniden beginnen die Oenocyten schon in den ersten Tagen des Einschlusses der Larven im Cocon zerstört zu werden, indem zuerst das Plasma sich aufhellt, um schliesslich in Tropfen zu zerfallen, dann der Kern demselben Schicksal anheim fällt.

Kürzlich ist noch eine Arbeit veröffentlicht von Nils Holmgren (1902). Sie behandelt die Excretionsorgane von *Apion flavipes* und *Dacytes niger*. Falls die als Oenocyten bezeichneten Organe wirklich

solche sind, dann würden die an diesen Käfern gemachten Beobachtungen auch auf die Oenocytenthätigkeit bei den Gallwespenlarven einiges Licht werfen. Freilich müsste man, da es sich bei diesen Untersuchungen offenbar um imaginale Oenocyten, bei den Gallwespen um die larvalen handelt, die Voraussetzung machen, dass es sich bei beiden Organen um gleiche Thätigkeit handelt. N. H. schreibt nämlich, dass es in der Leibeshöhle von *Dacytes*, „in der Nähe der Malpighi'schen Gefässe einige maulbeerförmige Haufen von grossen Oenocyten" giebt. „Sie messen bis 500 μ." Die Zellsubstanz ist fädig, mit Kügelchen strotzend gefüllt. Die Kügelchen enthalten chromatophile Körnchen.

„Von besonderm Interesse ist das Verhältniss, dass diese Oenocyten mit den accessorischen Excretionsdrüsen in einer bestimmten Lagebeziehung stehen. Man bemerkt nämlich sehr oft (fig. 12), dass die Spitze des Excretionsorgans in eine Oenocyte eingebohrt ist oder richtiger, dass die Oenocyte, welcher man ein gewisses selbständiges Bewegungsvermögen zuschreiben muss, sich um die Excretionsorgane gelagert hat."

Er hat ferner Injectionen mit Methylenblau in Pulverform vorgenommen und gefunden, dass von den Excretionsorganen zuerst der Kern gefärbt wird, dann im Plasma gefärbte Körnchen auftreten und ins Drüsenlumen wandern. Die Oenocyten nehmen die Farbe auf dieselbe Weise auf. „Es scheint aber, als nähmen die Oenocyten die Farbe zuerst auf, indem die Kerne dieser Zellen sich ein wenig früher als die accessorischen Excretionsorgane färben."

Die Oenocyten der Gallwespenlarven.

Die larvalen Oenocyten der Gallwespenlarven liegen, wie bei andern Insecten, in den ersten Abdominalringen; die in Fig. 2 abgebildeten gehören z. B. dem 2.—7. Abdominalringe an. Sie finden sich zu beiden Seiten des Körpers zwischen dem Epithel des Mitteldarmes und der Hypodermis, der Bauchseite etwas näher als dem Rücken (vgl. die Fig. 1 und 2, ferner 4, 5, 29). Sie liegen nicht lose, sondern sind an Tracheen angeheftet. Vereinzelt liegen sie so weit nach vorn verschoben, dass sie die Speicheldrüsen berühren, zumeist aber sind sie zwischen Hypodermis und Malpighi'sche Gefässe eingepresst, liegen dann gar nicht selten dem Lumen der letztern so eng und hart an (Fig. 4, 29 und besonders 5 links), dass man geneigt sein würde, sie für besonders differenzirte Zellen der Malpighi'schen

Gefässe zu halten, wenn man sie nicht an andern Stellen isolirt davon fände.

Ihre Zahl ist in den jungen Larven verschiedener Arten nicht constant, auch nicht bei den Individuen derselben Art. Ja selbst in demselben Individuum zeigen die beiden Körperhälften Verschiedenheiten. So zeigen z. B. 7 Larven von *Dryophanta divisa* Htg. aus dem Anfang Juli, Larven von 400—600 μ Länge

	rechts	links
I	4	4
II	2	2
III	3	6
IV	3	2
V	9	4
VI	3	3
VII	5	3

Daraus ergiebt sich als Durchschnitt für jede Körperseite der jungen Larve eine Zahl von 3—4 mit einem Maximum von 9, einem Minimum von 2 Zellen. Aehnliche Zahlen finde ich auch bei jungen Larven anderer Arten: *Biorhiza terminalis* je 3; *Andricus fecundatrix* Htg. (von 400 μ) 2; *Andr. ostreus* Gir. 3—4; *Dryophanta folii* L. 2—3; *Rhodites rosae* L. 6; *Trigonaspis renum* Gir. (Larve 1070 μ, Oenocyten 89 μ) 4—6.

Noch wechselvoller als die Zahl kann die Gestalt der Oenocyten nach ihrem äussern Umriss sein. Genau kreisförmig erscheint er vereinzelt in ganz jungen, häufiger in ältern Larven, bei denen die Oenocyten im Fettgewebe sich finden. In den Stadien, welche der Zwischenzeit angehören, erscheinen die Oenocyten dagegen in Gestalten, wie sie die Figg. 2, 4, 5, 29, 30 geben. Sie sind eingepresst in die Gewebe des Körpers, dem vorhandenen Raume sich anpassend. Da sie auf einer Seite festgeheftet sind, werden sie bei seitlicher Pressung sehr häufig birnförmig, wie gestielt (Fig. 4 links, Fig. 5 rechts). In andern Fällen sind sie oval, halbmondförmig oder unregelmässig verbogen und eingebuchtet. Letzteres wird besonders auffallend, wenn sie neben dem Längsmuskel der Körperseite liegen. Dann schneidet dieser tief in das Plasma und den Kern der Oenocyte ein, sie fast halbirend (Fig. 5 links, 29). Diese Unregelmässigkeiten der Gestalt zeigen häufiger die jungen *divisa*-Larven, welche mit kaltem Sublimat fixirt wurden. Auf den Schnitten durch Larven, die mit heissem Sublimat fixirt sind, ist die Schrumpfung weit ge-

ringer und darum auch die Gestalt der Körperorgane regelmässiger. Die Oenocyten streben dann runde Form anzunehmen. Eines darf man aber aus der jedem Drucke nachgebenden Gestalt schliessen, dass die Oenocyten sehr weiche und fügsame Gebilde sind, weniger widerstandsfähig als die übrigen Körperorgane.

Das Verhalten der Oenocyten gegen Farbstoffe und ihr Aussehen auf gefärbten Schnitten ist sehr charakteristisch. Man darf sagen, dass dieselben, das Stadium der Degeneration ausgenommen, in allen Larvenstadien viel weniger färbbar sind als die übrigen Drüsen des Larvenkörpers, Speicheldrüse, Darmepithel, MALPIGHI'sche Gefässe. Bei der zumeist von mir verwendeten Doppelfärbung, Hämatoxylin-Pikrokarmin, erscheinen sie fast hell. Während die Speicheldrüsen sowohl als die MALPIGHI'schen Gefässe einen blauschwarzen Farbton angenommen haben, erscheinen die Oenocyten in ihrem Plasma schwach rosa, und nur ihr Kernchromatin hat die Färbung der übrigen Zellkerne, ein etwas tieferes Blau (fast Schwarz), als es das Plasma der MALPIGHI'schen Gefässe aufweist. Diese Beständigkeit weisen die Oenocyten auch gegenüber einer Anzahl von andern Farbstoffen auf. Eosin und Saffranin nehmen sie auf, aber nicht auffallend mehr als andere Organe. Mit Parakarmin gefärbte Schnitte zeigen gleich intensive Rothfärbung der Kerne bei Oenocyten und MALPIGHI'schen Gefässen. Im Plasma tritt derselbe Unterschied wie beim Pikrokarmin hervor, es ist deutlich heller geblieben, ist weniger roth, zeigt eher einen Stich ins Gelbe. Auch den Farbton des Bismarckbraun nehmen die Oenocyten nur schwach an. Säurefuchsin färbt alle Organe, auch die Oenocyten scharf und diffus roth. Pikronigrosin lässt sie nur wenig hervortreten, nur das mehr homogene, daher dichter erscheinende Plasma lässt sie von den Drüsenzellen der MALPIGHI'schen Gefässe unterscheiden.

Auffällig anders verhalten sich die Oenocyten nach Osmium-Fixirung (nach VOM RATH), sie sind jetzt schmutzig braun und scheinen alle Verwandtschaft zu Farbstoffen eingebüsst zu haben. Nur hier und da ist bei der Doppelfärbung Hämatoxylin-Pikrokarmin eine schwache Färbung ins Röthliche wahrzunehmen. Die MALPIGHI'schen Gefässe dagegen erscheinen kaum anders tingirt als nach Sublimat-Fixirung.

In histologischer Beziehung lässt sich Folgendes über Plasma und Kern der Oenocyten sagen. In jungen Larvalönocyten hat das Plasma ein sehr homogenes Aussehen. Das gesammte Plasma erscheint gleichmässig dicht und fein. Trübungen oder Zonen im

Plasma habe ich nicht beobachtet. Der relativ grosse Kern ist mit zahlreichen Chromatinkörnchen durchsetzt, die deutlich isolirt liegen. Die Kernmembran ist scharf. Es können mehrere lichter als die Chromatinkörnchen gefärbte, schwach bläuliche Nucleolen vorhanden sein. Seine Gestalt ist meist constanter (rund bis länglich) als beim Plasma. Schon in den jüngsten Larven zeigen sich aber auch Oenocyten, deren Plasma von reichlichen Vacuolen durchsetzt ist. Nach der von Verson gegebenen Erklärung sind es die Hohlräume, in denen ein farbloses Secrettröpfchen sich sammelte, das vom Kerne ausgeschieden durch das Plasma zur Peripherie wandert. Da diese Vacuolen nur in Larven zur Beobachtung kommen, die mit heissem Sublimat fixirt wurden, die in allem besser fixirt erscheinen als die in kaltem Sublimat getödteten, in denen sich nichts derartiges zeigt, darf man wohl den Gedanken an ein Kunstproduct abweisen und die Erscheinung dahin deuten, dass sie ein Zeichen der lebhaften secernirenden Thätigkeit dieser Oenocyten ist.

Zur Zahl der Kerne in den Oenocyten bemerken v. Wielowiejski und Koschevnikov ausdrücklich, dass sie niemals mehr als einen Kern in den Oenocyten wahrgenommen. Meine Fig. 27b zeigt eine Oenocyte aus einer *terminalis*-Larve, welche 2 Kerne hat, deren einer höher liegt als der andere, so dass nicht zu entscheiden ist, ob beide einer oder zwei verschiedenen Zellen angehören. Von einer ältern *autumnalis*-Larve mit 2 deutlichen Kernen in einer Oenocyte später.

Die Grösse der Larval-Oenocysten schwankt zwischen beträchtlichen Zahlenwerthen. Sie ist aber im Allgemeinen im Verhältniss zur geringen Grösse der Larve als enorm zu bezeichnen und bildet neben dem homogenen Aussehen das auffälligste Merkmal derselben. Bei der jüngsten Larve von *Biorhiza terminalis* Fbr. von nur 470 μ Länge erreicht der Durchmesser der Oenocyte 20 μ (Fig. 6 und 27). Bei *Andricus ostreus* Gir. sind die entsprechenden Zahlen: 357 μ und 23 μ (Fig. 9); *Andricus fecundatrix* Htg.: 400 μ und 25 μ; *Dryophanta folii* L.: 514 μ und 67 μ (Kern 30 μ).

Sie müssen rapide wachsen; bei den jüngsten Larven von *Dryophanta divisa* Htg., die ich Ende Juni erhielt, messen die Oenocyten schon 67 μ bei einer Gesammtlänge der Larve von nur 460 μ. Bei einer am 17. Juli fixirten Larve haben die Oenocyten 89 μ (Kern 46 μ) im Durchmesser. Bei einer am Ende Juli fixirten, die wenigstens 4 Wochen älter ist als die zuerst genannte, hat die Gesammtlänge des Thieres nur um 325 μ zugenommen, d. h. um die Hälfte der frühern Länge, sie beträgt jetzt 785 μ Die Oenocyten

aber messen jetzt 146 μ (bei einer andern selbst bis 150 μ), den höchsten bei *divisa*-Larven gefundenen Betrag. Aehnlich ist es bei den Larven anderer Arten. Von $^1/_{18}$ der Gesammtlänge schwingen sich die Oenocyten bis zu $^1/_5$ derselben empor.

Es ist auffallend, bei einer Larve von noch nicht 1 mm Länge Oenocyten von solcher Grösse zu treffen. Absolut gerechnet giebt es zwar Oenocyten von grösserer Ausdehnung, nach Koschevnikov erreichen sie ja in der Puppe der Bienenkönigin bis 176 μ. Es ist dies aber auch der einzige mir bekannt gewordene Fall, wo die Oenocyten eine stärkere Entwicklung zeigen als bei den Gallwespen. Relativ aber zur Körperlänge und -Masse wird eine gleiche Grösse von keinem bisher bekannt gewordenen Thiere erreicht. Denn abgesehen davon, dass die Oenocyten bei der Bienenkönigin erst in der Puppe das Maximum ihrer Ausdehnung erlangen sollen, während dieses bei den Cynipiden noch in die Larvenperiode fällt, misst die Puppe der Bienenkönigin 15—16 mm, während die Gallwespenlarve noch nicht einmal die Länge von 1 mm erreicht hat.

Veränderungen im Aussehen der Oenocyten und zwar des Plasmas, wie auch des Kerns, zeigen sich mit der zunehmenden Entwicklung der Larve und dem Wachsthum der Oenocyten. Es mögen noch einige solcher Stadien beschrieben werden. Sie erinnern mehrfach an Figuren und Beschreibungen, welche Verson von seinen hypostigmatischen Drüsenzellen veröffentlicht hat. Da man es aber bei Gallwespen nicht wie bei *Bombyx* in der Hand hat, das Alter der betr. Larve genau zu controliren, wenn man nicht mühsame Zuchtversuche anstellt, kann ich nicht sagen, ob die Stadien genau so auf einander folgen wie bei *Bombyx mori*.

Es möge vorweg erwähnt werden, dass in ältern Larven, die heiss fixirt wurden, des öftern Oenocyten sich fanden mit pseudopodienartigen Fortsätzen, wie sie in Fig. 30a—f in Umrissen, die mit dem Zeichenapparat entworfen sind, gegeben werden. Solche Bilder dürfte wohl auch Berlese vor sich gehabt haben, als er annahm, dass den Oenocyten eigene Bewegung zukomme, und Koschevnikov, als er behauptete, dass die Oenocyten Fettkörperzellen verschlingen können.

Die Fig. 33 zeigt eine Oenocyte aus einer *Dryophanta divisa* noch aus dem Anfang Juli. Ihr Durchmesser beträgt 102 μ, Kern 48 μ. In diesem Stadium ist der Kern geschrumpft, seine Membran springt mit zackigem Rande in das Protoplasma vor. Seine Chromatinkörnchen zeigen hier und da Neigung zum Verklumpen. Das Plasma

ist homogen, aber es zeigen sich hier und da kleinste, kaum wahrnehmbare dunkle Körnchen in demselben eingelagert.

Die Fig. 28 stammt aus einer ältern Larve derselben Art (21. Juli). Es ist die grösste der in Fig. 2 bei nur 70 facher Vergrösserung dargestellten Oenocyten bei 450 facher Vergrösserung. Sie hat 141 μ im Durchmesser, der Kern 70 μ. Der Kern besitzt an einer Seite (links) einen schwach gezackten Rand, zeigt ein Chromatin, das vielfach zu grössern Klumpen vereinigt, sonst aber ziemlich regelmässig vertheilt ist. Stärker verändert erscheint das Plasma. In der Umgebung des Kernes zeigt es sich auffallend hell und durchsichtig. Aehnlich ist es in der peripheren Schicht. In der mittlern ringförmigen Zone aber ist es ungleichmässig angedunkelt, ob durch Hämatoxylin oder etwaige unter der Grenze der Sichtbarkeit liegende Einlagerungen, ist nicht zu entscheiden. Auch reihenförmig angeordnete feine Körnelung zeigt sich, durchsetzt in andern Fällen auch wohl das ganze Plasma, und es gleichen dann diese Körnchen den kleinsten (Chromatin?)Körnchen des Kerns.

Die Figg. 31 u. 32 sind ältern Larven von *Andricus autumnalis* Htg. entnommen. Bei Fig. 31 ist die Chromatinmasse körnig. Die Körnchen sind aber in Reihen, wenigstens theilweise, angeordnet, zwischen denen hellere Räume sich hinziehen. Das Plasma ist gekörnelt, überall von gleichmässiger Zusammensetzung. Fig. 32 ist eine bei 450 facher Vergrösserung gezeichnete Oenocyte mit zwei Kernen. Das Plasma ist homogen und zeigt nichts Besonderes. Die Kerne sind desto auffälliger. Das Chromatin ist nicht körnig, sondern faserig und zerzaust, etwas netzförmig, und umschliesst eine Anzahl heller Räume. Es ist lebhaft gefärbt, und man könnte an eine vor sich gegangene Theilung denken und die zwei Kerne für die Bruchstücke eines zuvor einheitlichen Kernes halten. Die Maasse stützen diese Erklärung:

Fig. 31. Durchmesser der Oenocyte 133 μ, des Kernes 76 μ.

Fig. 32. Durchmesser der Oenocyte 134 μ, der Kernstücke je 41 μ.

Die Figg. 34 u. 35 entstammen einer Larve von *Andricus malpighii* Adler. Ihr Durchmesser ist 110 resp. 109 μ. Die Fig. 34 zeigt gewisse Aehnlichkeit mit dem Fig. 27 dargestellten jungen Stadium. Das Kernchromatin ist reichlich vorhanden und fein zertheilt. Hier ist besonders das Zellplasma der Beachtung werth. Es ist von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, die zum Theil dem Kern dicht anliegen. Eine scheint sogar noch theilweise dem Kern ein-

gelagert zu sein. Wir würden wieder, nach Verson, ein Stadium haben, in welchem der Kern nach einer Periode lebhafter Thätigkeit sich zusammen zu ziehen beginnt, das Secret ausstösst, das nun durch das Plasma wandert. Fig. 35 könnte dann einem etwas spätern Stadium angehören. Die Figur stellt keinen Medianschnitt durch den Kern dar, sondern einen solchen, der den Kern eben gestreift hat, nur die vorragenden Theile sind getroffen. Da die eine Oeffnung in dem ringförmigen Kern dunkel, die andere hell ist, könnte man zur Erklärung dieses Unterschiedes annehmen, dass im ersten Falle der Kern zeitiger sich zusammengezogen, das Secret verschwunden und Plasma an seine Stelle wieder getreten ist, im zweiten aber das Secret noch der Kernmembran anlagerte.

Die Figg. 36, 37 und 39 gehören Larven an, deren Oenocyten bereits in Degeneration sind. Wenn dieses Stadium naht oder schon eingetreten ist, zeigt das Plasma der Oenocyten ein ganz anderes Verhalten gegen die Farbstoffe. Es wird jetzt weniger Karmin, aber mehr Hämatoxylin aufgenommen. Pikrin, das zuvor ganz abgelehnt wurde, giebt jetzt ganz intensive Färbungen. Die Figg. 36 und 37 sind von *Dryophanta divisa* Htg. und liegen auf dem gleichen Schnitt neben einander. Erstere misst 66 μ, ihr Kern 24 μ im Durchmesser. Im Vergleich zu frühern Stadien ist die Oenocyte daher stark reducirt. Der Inhalt des Kernes bildet eine einzige dunkle Masse. Diese schliesst bei Fig. 36 noch fest zusammen, bei Fig. 37, die nur einen Theil des gestreiften Kernes erhalten hat, lösen sich vom Kern dunkle Streifen ab, die unter einander anastomosirend das Plasma durchziehen. Dieses enthält zahlreiche Vacuolen, besonders in den peripheren Partien. Die Fig. 39 stellt eine degenerirende Zelle dar aus der Larve von *Cynips kollarii* Htg., die mit vorigen etwa gleichen Alters ist. Sie zeigt noch deutlicher, dass die Kernmembran in diesen Stadien verschwindet.

Die Fig. 40 ist eine bei Immersion gezeichnete 56 μ im Durchmesser haltende Oenocyte von *Andricus malpighii* Adler. Sie ist mit Uraten überladen. Diese bilden die charakteristischen, runden, aus radiär gestellten Strahlen aufgebauten, bräunlichen Krystalle. Die grössten derselben erreichen bis 7 μ. Zahlreiche unter der Grenze des Gesichtsfeldes liegende geben sich als dunkle Punkte zu erkennen. Der Kern dieser Zellen ist verhältnissmässig klein, er hat nur 15 μ im Durchmesser. Das Plasma ist geschwunden. Die Zellmembran ist an einer Seite sehr schwach, fast schon verschwunden. Vermuthlich handelt es sich hier um die letzten Stadien

der degenerirenden und mit Uraten überladenen Oenocyten, wie sie auch von andern Insecten angegeben werden. Ich habe solche Zellenbilder nur einmal erhalten bei dieser Larve. Sie ist mit Sublimat fixirt, aber nur mit Bismarckbraun gefärbt. Ungefähr 15 solcher Zellen finden sich auf einer Körperseite im Fettgewebe.

Die Larval-Oenocyten der Gallwespen erreichen ihre grösste Ausdehnung (bis 150 μ), ehe noch der Mitteldarm vollgestopft erscheint von Zellgewebe. Sie gehen dann allmählich zurück, schrumpfen zusammen und verlieren sich während der Puppenruhe. In letzterm gleichen die Cynipiden also den Tenthrediniden.

Die Frage, ob die Larval-Oenocyten sich vermehren, möchte ich mit Ja beantworten, so weit die Cynipiden in Frage kommen. Verson spricht bei *Bombyx* nicht darüber. Berlese sagt von den Oenocyten des *Melophagus* (Dipt.) bestimmt: Später vermehrt sich ihre Zahl. Vaney glaubt bei Mücken annehmen zu dürfen, dass sie sich vermehren. Für die Ameisen (*Pheidole pallidula* oben) kommt Berlese zu dem Schlusse: da die Oenocyten in der Pronympha viel zahlreicher sind, als sie in der jungen Larve waren, müssen sie sich vermehrt haben. Gleiches muss ich für die Cynipiden annehmen. Ueber das Wie? findet sich keine Angabe als die von Carnoy, der Durchschnürungen nichts Seltenes sein lässt, dessen fig. 283 aber den Verdacht erregt, er habe eine neben Oenocyten gelegene Pericardialzelle für eine Theilungsfigur gehalten. Seine Erklärung des Vorganges dürfte gleichwohl zu Recht bestehen, wenn es gelingt, die meine Fig. 32 ergänzenden Stadien nachzuweisen.

Junge Fettkörperzellen.

Noch ehe die Larve sich anschickt, in das Puppenstadium zu treten, sieht man von umschriebenen Stellen der Hypodermis aus, rechts und links unterhalb der Seitenlinie der Abdominalsegmente, önocytenähnliche Gebilde sich erheben und zu ca. 30—50 μ heranwachsen. Es sind junge (imaginale) Fettzellen. Sie entstehen aus der Hypodermis, wie deutliche Kerntheilungsfiguren zeigen, deren eine auf dem Schnitt, welchen die Fig. 51 wiedergiebt, zu sehen ist. Diese Figur zeigt ausserdem eine Anzahl solcher Zellen, die dort in der Nähe der Hypodermis heranwachsen. Die Theilungsspindel, welche hier mit der Längsaxe der Hypodermis fast parallel liegt, steht in andern Fällen, z. B. wenige Schnitte von dem hier abgebildeten, fast genau senkrecht dazu, und sie steckt mit dem einen

Pole der Spindel zwischen den zahlreichen Kernen der Imaginalscheibe. So lange die daselbst heranwachsenden Zellen 30 μ noch nicht überschritten haben, ähneln sie nach Gestalt und Färbung ganz den Oenocyten. Dann aber beginnt die Umbildung in typische Fettkörperzellen. Ungefähr alle dabei auftretenden Stadien finden sich auf dem in Fig. 52 wiedergegebenen Schnitte: noch ganz intacte runde Zellen mit homogenem Plasma, solche in deren Plasma nur eine Vacuole sich zeigt, Zellen mit 2 und mehr Vacuolen und schliesslich typische Fettzellen, bei denen die Vacuolen nicht nur das Plasma, sondern auch den Zellkern gesprengt haben. Irgend welche Eiweisskrystalle oder -Tröpfchen sind in diesen Vacuolen noch nicht angehäuft.

Diese Bilder entsprechen ganz den jüngst von Berlese bei andern Hymenopteren gefundenen. Schäffer hat diese Entstehung des Fettkörpers als sehr wahrscheinlich bezeichnet und sich dabei mit Recht auf ältere Arbeiten berufen. Weismann, in der Metamorphose der *Corethra plumicornis*, hatte schon Wucherungen in der Hypodermis in einem ziemlich entwickelten Stadium der Larve gesehen, und von Wielowiejski hatte dann in der Untersuchung über den Fettkörper der *Corethra plumicornis* und seine Entwicklung darauf hingewiesen, dass schon in der ganz jungen Larve unter der Hypodermis eine Zellenschicht sich befindet, aus welcher sich der Fettkörper der Imago später entwickelt. Schäffer selbst hat Aehnliches gefunden, und in seiner tab. 30, fig. 32 zeichnet er einen Schnitt, von dem er sagt, dass solche Bilder „sich kaum anders deuten lassen, denn als Bildungsheerde mit sich ablösenden Zellen". Er fand dieselben in der Nähe der Stigmen und auf ihnen deutliche Uebergänge zwischen den Zellen von 5—25 μ. Nur Mitosen hat er nicht gesehen. In seiner Zusammenfassung der gewonnenen Resultate sagt er: „Es entstehen von der Hypodermis aus einerseits Blutkörperchen, andrerseits Fettkörperzellen, die vielleicht den Fettkörper der Imago liefern." Letzteres trifft, wenn nicht für alle, wenigstens für einen Theil der Gallwespen sicher zu. Es ist nach dieser Feststellung aber auch verständlich, wenn Carnoy klagt, dass er in den Fettkörperzellen keine einzige Karyokinese habe finden können, ebenso sein Irrthum, wenn er den Fettkörper durch amitotische Theilungen sich vermehren lässt. Wenn Koschevnikov gegen Schäffer hervorhebt, dass man bei der Biene keineswegs daran denken könne, dass der wahre Fettkörper aus den von der Hypodermis sich ablösenden Imaginal-Oenocyten hervorgeht, die in der noch jungen weissen Puppe

entstehen, während noch die Larval-Oenocyten existiren, so dürfte er Recht haben, falls die Verhältnisse dort so liegen wie bei den Cynipiden. Hier sind sich junge Fettkörperzellen und junge imaginale Oenocyten zum Verwechseln ähnlich; beide entstehen aus der Hypodermis der Abdominalsegmente und zwar an der Ventralseite; nur zeitlich findet sich ein Unterschied. Bei den Cynipiden entstehen die Fettkörperzellen zuerst, und zwar noch ehe die Larve zur Puppe geworden, die Imaginal-Oenocyten aber entstehen unmittelbar danach, wenn das Puppenstadium eben begonnen hat. Erstere werden dann meist schon in der Nähe der Hypodermis zu typischen Fettkörperzellen, während letztere sich zwischen diese hineinschieben, aber, wie ich glaube, niemals in solche verwandeln. Dass die Fettzellen auch aus der Tracheenmatrix entstehen können, soll damit nicht in Abrede gestellt werden, ich habe es nicht untersucht.

Die imaginalen Oenocyten

der Cynipiden nehmen also, wie die genannten Forscher angeben und meine eignen Beobachtungen bestätigen, ihren Ursprung aus der Hypodermis der Abdominalsegmente. Sehr typische Bilder erhielt ich für ihre Entwicklung von *Rhodites rosae* L. Man vergleiche die Figg. 53—55, bei denen nur die Umrisse der Zellen und Kerne mit dem Zeichenapparat eingetragen sind, mit den mehr ausgeführten Figg. 56 und 57. Sie entstehen durch mitotische Theilung der anfänglich kleinen Zellen. Durch eine feine Membran zusammen gehalten, hängen sie wie Säckchen an der Hypodermis, Fig. 58, ganz ähnlich einem Abschnitt der sich einstülpenden Stigmenanlagen. Später löst sich die Membran des Säckchens, und die Oenocyten zerstreuen sich in das Innere des Körpers, wo sie zwischen den Fettkörperzellen fest eingelagert erscheinen. Es scheint aber auch der Fall vorzukommen, dass der ganze Complex der Oenocyten von der Hypodermis zwar abgelöst, aber durch das Häutchen noch länger zusammengehalten wird. Dann täuschen die dicht gedrängten Zellen, deren Kerne deutlich, deren Zellgrenzen aber nur hier und da zu sehen sind, ein Syncytium vor. Einen Schnitt durch ein solches giebt die Fig. 59. Diese Imaginal-Oenocyten sind stets viel zahlreicher als die larvalen, erreichen aber niemals deren enorme Grösse.

Oenocyten der inquilinen Cynipiden.

In der Fig. 38 ist eine Oenocyte aus der Inquiline der *globuli*-Galle abgebildet. Auffällig abweichend ist die Gestalt des Kernes,

der solche Gestalt bei den von mir gesehenen Cynipiden nie zeigt. Er erinnert eher an die Ameisen oder Tenthrediniden (vgl. Fig. 45). Das stellenweise zu kleinen Klümpchen zusammengeballte Chromatin umgiebt ein lichter farbloser Hof, der durch eine scharfe Kernmembran gegen das umgebende dunkler gefärbte Plasma abgegrenzt ist. Dieses selbst ist wieder von einem etwas hellern Plasmaringe umgeben, in welchen es mit verschiedenen kleinen Ausbuchtungen sich vorwölbt. Der Durchmesser der Zelle ist 70 μ, des Kernes 23 μ.

Fig. 41—43 stammen aus einer Inquiline von *Rhodites eglanteriae* Htg. Sie gehören einer Larve an, die der Verpuppung nahe ist. (Das Thier stammt aus einer Galle, die noch grün am Blatt hing, zur Zeit, wo schon die *eglanteriae*-Wespen dem Ausschlüpfen nahe waren. Neben ihm lagen noch Reste der ursprünglichen Gallenbewohnerin.) Die Grösse der Oenocyten beträgt 53—60 μ. Sie sind demnach etwas kleiner als bei echten Cynipiden gleichen Alters. Auch ist der Kern derselben kleiner und ärmer an Chromatin. Wie schon die Figuren zeigen, sind sie auch unter einander verschieden. Nr. 41 befindet sich in einem Stadium grösserer Affinität zum Hämatoxylin. In seinem Plasma lagern feinste kaum sichtbare Körnchen einer dunklen Masse. Hellere Partien umgeben den Kern und senden auch Seitenzweige in das Plasma. Nr. 42 hat ein körnchenfreies, helleres, netzförmiges Plasma. Der Kern ist regelmässiger. Nr. 43 ist in Auflösung begriffen. Diese Oenocyte hat bereits an einer Seite die Zellhaut eingebüsst, die Kernmembran folgt diesem Beispiele. Ob die dunkle Masse der Zelle angehört, ist zweifelhaft.

Oenocyten anderer Hymenopteren.

Um zu einem einigermaassen sichern Urtheile über die so auffällig grossen Oenocyten der Gallwespenlarven zu gelangen, habe ich es mir nicht genügen lassen, die in der Literatur gegebenen Beobachtungen zur Vergleichung heranzuziehen, sondern auch selbst mir Schnittserien solcher Larven hergestellt, um das Verhalten der Oenocyten gegen die von mir verwendeten Fixirungs- und Färblösungen zu beobachten. Es sind dieses: eine junge *Vespa crabro*, eine kleine Ameise spec.? und die Tenthredinide *Nematus vallisnierii*.

Die junge *Vespa* von 1,5 mm Länge hat zahlreiche Oenocyten (Fig. 44). Sie sind verhältnissmässig klein, messen nur 10 μ im Durchmesser. Auch der Kern ist klein. Das Plasma färbt sich ähnlich wie in den Cynipiden. Meine Erwartung, hier grössere Oenocyten schon auf jungen Stadien zu treffen, erfüllte sich also nicht,

im Gegentheil, die 3mal so grosse Larve hat nur halb so grosse Oenocyten.

Für die Ameisen giebt schon A. Berlese für eine 0,800 mm lange Larve von *Tapinoma erraticum* die Beschreibung der Oenocyten (vgl. oben S. 48). Sie sind zahlreicher als bei den Cynipiden, aber auch kleiner. Sie messen nur 11—15 μ. Ihre grösste Ausdehnung dürfte die von Karawaiew an der unlängst eingesponnenen Larve von *Lasius flavus* gemessene sein, ca. 150 μ. Bei den von mir hergestellten Schnitten ist der Kern der Oenocyten weniger dicht mit Chromatin angefüllt als bei Gallwespenlarven. Sie erinnern stark an die Oenocyten der Tenthredinidenlarven, wie sie von *Nematus* (*vallisnierii?*) in der Fig. 45 abgebildet sind. Bei dieser raupenähnlichen, mehr langen als dicken Larve liegen die Oenocyten in kleinen Gruppen an der Körperwand. Der Kern ist sehr licht, er enthält nur wenig Chromatin, das zu kleinen Klümpchen vereinigt in der Mitte liegt, theilweise auch dicht an der Kernmembran, diese so verstärkend. Auch das Plasma ist licht. Es ist wenig gefärbt und von einem sehr feinen Netz- oder Fadenwerk durchzogen.

Die Oenocyten der oben bei den Speicheldrüsen erwähnten Lepidopteren-Raupe erinnerten in Gestalt und Farbe wieder mehr an die Cynipiden. Sie sind im Durchmesser 60—76 μ, ihr Kern 33 μ lang.

Oenocyten von *Hormomyia fagi* Htg.

Die Figg. 46—49 zeigen Bilder der Oenocyten von *Hormomyia fagi* Htg. Sie entstammen verschiedenen Altersstufen. Die auffallend geringe Kerngrösse der Zellen zeigt sich auch hier, und sie wird besonders auf den ältern Stadien recht bemerkbar. Sonst zeigen die Oenocyten alle jene Eigenthümlichkeiten, welche bereits für die Cynipiden angeführt wurden. Sie haben, da die Haut der Larve stark geschrumpft ist und die Oenocyten ihr nahe liegen, unter dem Druck der entstandenen Falten die verschiedenartigsten Formen angenommen. Das Kernchromatin ist öfter verklumpt, theilweise wohl wegen der Resistenz der derben Cuticula gegen die Fixirungsflüssigkeit. Aber auch heiss fixirte und angestochene Larven zeigen gleiche Kerne. Das Plasma ist bald homogen und dicht, bald mehr netzförmig, bald von zahlreichen Vacuolen durchsetzt, bald ohne diese. Die dunklen Ringe treten auch hier auf und liegen bald am Kern, bald in der Mitte von 2 hellen Plasmaringen, bald an der Peripherie. Die Grösse nimmt nach und nach zu. Die kleinste gemessene Oenocyte der 1070 μ langen Larve hat etwa 7 μ Durchmesser.

Bei der reifen Larve von 6 mm beträgt derselbe etwa 57 μ, von denen nur etwa 10 μ auf den Kern kommen. Obwohl also die Larve an Grösse die Cynipiden merklich übertrifft, bleiben die Oenocyten jeweils um fast $^2/_3$ der Grösse hinter denen der Cynipiden zurück.

Oenocyten von *Aphis mali.*

Aphis mali gehört zu denjenigen *Aphis*-Arten, welche Gallenwirkung verursachen. Sie ruft auf den Blättern des Apfelbaumes Kräuselung, Rothfärbung, Auftreibung der obern Blattfläche, schliesslich Umrollung des Blattrandes hervor. Die Aphiden besitzen aber keine Malpighi'schen Gefässe, wie ich selbst mich überzeugte. (Witlaczil [1882] nimmt an, dass 2 den Hinterleib durchziehende Stränge ihnen wahrscheinlich entsprechen. Diese vereinigen sich oberhalb des Enddarms und laufen hier in eine Spitze aus, welche mit dem Enddarm zusammenhängt.) Die Speicheldrüsen sind wohl entwickelt und verzweigt. Es sind schlauchförmige Gebilde mit grossem Lumen, in welches die als dünne Lage sie einschliessenden Zellen etwas sich vorwölben. Ich finde in ihnen sonst nichts Bemerkenswerthes. Dagegen verdient es unsere Beachtung, dass önocytenartige Gebilde schon in den noch im Mutterthier liegenden Embryonen auftreten. Sie haben oft amöboide Form, ein homogenes Plasma und einen mässig grossen bis kleinen Kern mit reichlichem Chromatin (vgl. Fig. 50, 1—5). Sie erreichen im Durchmesser 17 bis 30 μ.

Im erwachsenen Thier sind sie entsprechend grösser. Man findet Oenocyten von 33 μ Durchmesser, aber auch von 40, selbst 60 μ. Die grössern zeigen oft dunkle Einlagerungen im Kern wie im Plasma (Fig. 50h). Je bedeutender die Grösse ist, desto schärfer tritt in dem Plasma der Oenocyten die Netzstructur zu Tage (Fig. 50i). Ob hier nur larvale Oenocyten vorliegen oder ob auch imaginale vorkommen, habe ich nicht verfolgt.

3. Malpighi'sche Gefässe.

Im Gegensatz zu den Oenocyten, die erst in jüngster Zeit eingehendere Beachtung gefunden haben, erregten die Malpighi'schen Gefässe schon viel früher die Aufmerksamkeit der Forscher und haben daher zu einer nicht unbeträchtlichen Literatur Anlass gegeben. E. Schindler hat dieselbe in seiner Arbeit: Beiträge zur Kenntniss der Malpighi'schen Gefässe der Insecten, bis zum Jahre 1878 kritisch zusammengestellt und dabei an 50 ältere Arbeiten ver-

werthet. Diese betreffen allerdings der Mehrzahl nach die Organe der ausgewachsenen Thiere, man hat sich seitdem aber auch mehrfach dem Studium derselben bei den Larven zugewendet.

Anfänglich für Leber- oder Gallenorgane gehalten, wurden sie nach und nach immer sicherer als Excretionsorgane erkannt, deren Function darin besteht, Stoffwechselproducte in flüssiger oder krystalliner Form aus dem Organismus zu entfernen.

Wechselvoll wie ihre Zahl, die von zwei bis zu mehreren Hunderten steigt, je nach der Art, ist auch ihre Grösse und Gestalt. Bald sind sie kurze Röhrchen, bald lange Schläuche, welche die mehrfache Länge des Körpers erreichen. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass sie mit einer Ausnahme (bei der Braconide *Microgaster* enden sie am Ende der Körpers seitwärts oben), am Hinterdarm sich inseriren und durch diesen ihr Secret nach aussen abgeben und dass Zahl und Grösse in Wechselbeziehung stehen. Wo viele vorhanden sind, sind sie meist kurz oder dünn, wo wenige, dick oder lang.

Was speciell die Malpighi'schen Gefässe der Hymenopterenlarven betrifft, so hatte schon Grube im Jahre 1849 die Beobachtung gemacht, dass bei Wespen und Hornissen die Malpighi'schen Gefässe der Larve in der Puppe zusammenschrumpfen und kleiner werden und dann sofort die grosse Zahl der bleibenden Harncanälchen aus kleinen, dem obersten Ende des Enddarmes ringförmig aufsitzenden Knötchen hervorwachsen. Gleiches Verhalten ist seitdem für *Lasius flavus* durch Karawaiew, für eine Anzahl anderer Hymenopteren durch Bordas festgestellt worden. Für die Cynipiden gilt dasselbe, ich sehe aber, dass diese Beobachtung schon im Vorjahre durch Berlese bekannt gegeben ist. Er fügt auch die bei seiner grössern Kenntniss der Insectenlarven für unsere Frage nicht uninteressante Bemerkung hinzu: „Ich habe in keinen andern Larven so grosse Malpighi'sche Gefässe gesehen."

Dieselben sind in der That, wie schon ein Blick auf die Figg. 1, 4, 5, 6b, 9 zeigt, gewaltig zu nennen im Vergleich mit der kleinen Larve. Es sind ihrer zwei, die, über dem Mitteldarm gelagert, später auch wohl seitlich oder unterhalb desselben, Anfangs stark S förmig gebogen, später mehr sich streckend, bis zur Speicheldrüse hinaufreichen. Dabei sind ihre Zellen gross und dick, besonders auch der Kern derselben von bedeutender Grösse.

Als ektodermale Einstülpungen haben sie die 3 Lagen, von denen Tunica propria (Peritonealhaut) und Intima dünn und fein sind, die epitheliale Zellage um so mächtiger. Bei der nur 470 μ

langen *terminalis*-Larve messen ihre Zellen 36—70 μ, der Kern wenigstens die Hälfte. Ungefähr 50—60 solcher Zellen setzen jedes einzelne der 2 Gefässe zusammen. Aehnliche Grösse findet sich auch bei den andern Arten.

Dryophanta divisa	von 480 μ:	Zellen 50 μ,	Kern 36 μ.
Dryophanta folii	„ 514 „	„ 66 „	„ 36 „
Andricus fecundatrix	„ 400 „	„ 100 „	„ 66 „

Letztere ist besonders auffallend durch die enorme Grösse der Zellen. Ich finde nur 6 derselben auf einem Sagittalschnitt (Fig. 7b), der seiner Lage nach dem auf Fig. 6b dargestellten entspricht.

Feste, etwa krystallförmige Stoffe habe ich in den MALPIGHI-schen Gefässen niemals gefunden, wohl aber andere Zeichen, die auf die lebhafte Thätigkeit dieser Zellen hinweisen. Es sind der grosse chromatinreiche Kern, die an diesem schon auf sehr frühen Stadien auftretenden Fortsätze, die bald in starke Verzweigungen übergehen, es sind ferner grosse Lacunen in den Zellen, gefüllt mit einer gleichmässigen Masse, die in ihrem Aussehen, ihrer Färbbarkeit, ganz übereinstimmt mit dem Inhalte (Secret), den man hier und da im Lumen der MALPIGHI'schen Gefässe findet. Letzteres erscheint bei Doppelfärbung gelbroth, gleichmässig dicht bis körnig und lagert meist an einer Seite des Lumens, angepresst an die Zellwand. (Fig. 5 *S*). Vielleicht ist dies daraus zu erklären, dass es sich um eine zähflüssige, schleimige, nicht wässerige Absonderung handelt. In den mit kaltem Sublimat fixirten Larven von *Dryophanta divisa*, von denen die Figg. 1, 4, 5, 29 genommen sind, habe ich in den Zellkernen und auch im Plasma der MALPIGHI'schen Gefässe niemals Secret beobachtet. Es findet sich aber noch in den Riesenzellen der *fecundatrix*-Larve und zwar in dem gewaltigen Kernraum, dessen Chromatin an einer Seite zusammengedrängt liegt und typisch körnig ist wie in andern Zellen; ihm gegenüber an der andern Seite liegt noch innerhalb der Kernmembran ebenso typisch gefärbtes Secret. In den mit heissem Sublimat fixirten Larven erhielt ich etwas andere Bilder. Dort sind die Kerne und das Plasma nicht geschrumpft, der Kern füllt die Kernmembran gleichmässig aus, liegt ihr allseitig an; hier und da findet sich Secret im Lumen; was mir aber besonders beachtenswerth erscheint, sind die grossen Vacuolen, die man jetzt in einzelnen Fällen findet, dem Kern, der dann in seinem Umriss verbogen ist, anliegend oder einzeln im Plasma. Es sind unregelmässig gestaltete bis rundliche, aber nie scharfrandige

oder gar eckige Räume, gefüllt mit derselben gelbröthlichen Masse, die man anderswo im Drüsenlumen findet. Fig. 60 giebt einen Schnitt wieder, der eine solche vacuolisirte Zelle getroffen hat. Sie ist von *Biorhiza terminalis* und bei Immersion gezeichnet. Die Vacuolen der obern Zellen ziehen sich durch eine ganze Anzahl der 5 μ dicken Schnitte. Auf dem vorhergehenden, über dem in der Figur abgebildeten, gelegenen kernlosen Schnitte lag noch an Stelle des Kernes eine grosse Vacuole, von der die fünf in der Figur gezeichneten nur Abzweigungen sind. Hier ist der Kern eben angeschnitten. Auf den folgenden Schnitten wird er den Kernen der benachbarten Zellen immer ähnlicher, während die Vacuolen immer mehr sich verjüngen und schliesslich im 8. Schnitt aufgehört haben.

Diesen Befund, verglichen mit den erwähnten, erkläre ich mir daraus, dass die Secretion in diesen Zellen wahrscheinlich eine lebhafte ist und dass bei der Fixirung mit kaltem Sublimat, das langsam nur durch die Epidermis zu dringen vermag und darum die Zellen der Malpighi'schen Gefässe nicht sofort tödtete, sondern im Gegentheil zuerst noch zu desto lebhafterer Thätigkeit reizte, die kleinern Zellen der *divisa*-Larven Zeit genug hatten, ihr Secret auszustossen. Bei den fast doppelt so grossen Zellen der *fecundatrix*-Larve war es nur zu einem Theil möglich, ein Theil des Secrets blieb in dem plasmolytisch contrahirten Kern zurück. Bei der Fixirung mit heissem Sublimat aber wurden die Eiweissbestandtheile der Zellen durch die momentan wirkende Hitze coagulirt, die Zelle somit getödtet, und es musste die Structur der Schnitte der im Augenblick der Fixirung vorhandenen gleich sein.

Die Zellen der Malpighi'schen Gefässe und damit diese selbst vergrössern sich mit dem Wachsthum der Larve. Die 480 μ lange *Dryophanta divisa*-Larve hat Zellen von 59 μ (Kern 36 μ); die 600 μ lange 73 μ (Kern 50 μ); die 714 μ lange 115 μ (Kern 56 μ). Die *Dryophanta folii*-Larve von 514 μ hat Zellen von 66 μ (Kern 36 μ); dieselbe von 714 μ Zellen von 150 μ (Kern 70 μ). So lässt sich das Wachsthum verfolgen bis zum Beginn der Degeneration, wo die Zellen die grösste Ausdehnung erlangen, z. B. *Andric. malpighii* von 2,5 mm hat Zellen von 328 μ.

Mit der Grösse ändert sich auch die Gestalt der Zellen. In den jungen Larven erscheint das Plasma gleichmässig dunkel gefärbt, oft streifig, die Kernmembran rundlich, der Kerninhalt hell, mit deutlichen Chromatinkörnchen. Schon bald entsendet aber der Kern Auswüchse in das Plasma (bei *fecundatrix* schon bei der nur

400 μ langen Larve), die sich nach und nach vergrössern, während der Kerninhalt sich noch mehr aufhellt. Seine Chromatinkörnchen scheinen sich nicht zu vermehren, nur aus einander zu rücken, bleiben aber unter einander durch feines Netzwerk verbunden. Nach und nach wird die Verästelung der Kerne beträchtlicher, das Plasma ist bald dichter, granulös, bald mit verschieden färbbaren Zonen versehen, gelegentlich auch mit grossen farblosen Vacuolen. Gelegentliche Erscheinungen sind mit Pikrin schwach gefärbte Vacuolen und ein schmutzigroth gefärbtes Plasma, das braune unregelmässig geformte Einschlüsse enthält.

Die Degeneration setzt etwas später ein als bei den Speicheldrüsen und schreitet langsam voran. Stärker auftretende Vacuolisirung des Plasmas, veränderte Färbbarkeit von Plasma und Kern, Verklumpen des letztern machen den Vorgang dem bei den Speicheldrüsen beschriebenen ähnlich. Phagocyten lagern auch hier wohl in der Nähe der Malpighi'schen Gefässe, dass sie aber thätigen Antheil an der Zerstörung der Zellen nehmen, konnte ich nicht beobachten, in den Malpighi'schen Gefässen habe ich sie nie gefunden.

Die Angaben Berlese's, dass die verklumpten Kernmassen der Malpighi'schen Gefässe in den Mitteldarm aufgenommen werden und hier der völligen Auflösung unterliegen, kann ich nach den Befunden an *Rhodites rosae* und *Diastrophus rubi* nicht bestätigen. Bei diesen geschieht die Auflösung an Ort und Stelle. Die im Endabschnitt des Mitteldarms liegende dunkel gefärbte Masse dürfte nichts Anderes sein als die Reste des larvalen Mitteldarmepithels, die, von dem neuen, aus den Cryptenzellen regenerirten Epithel abgestossen, dort zu Grunde geht, wobei die Chromatinmassen als die widerstandsfähigsten Theile noch zuletzt übrig bleiben. Dass gelegentlich einzelne Theile aus dem Epithel in das Lumen der degenerirenden Malpighi'schen Gefässe gedrängt werden können, scheint ein nur einmal bei *Rhodites spinosissimae* gefundener Schnitt zu beweisen, den ich in Fig. 62 abgebildet habe. Nach Färbung und Gestalt möchte ich wenigstens diese mitten im Drüsenlumen liegende Masse für eine Zelle halten, die einen gänzlich verklumpten Kern und dunkle Einlagerungen im Plasma hat.

Noch ehe die larvalen Malpighi'schen Gefässe verschwunden sind, erheben sich unterhalb der Insertionsstelle derselben am Hinterdarm die ganz neu entstehenden 16 imaginalen Malpighi'schen Gefässe. Sie sind viel feiner und zarter gebaut. Weder die ganze

Drüse noch die einzelnen Zellen erreichen die Maasse der larvalen. Die Fig. 61 giebt in Umrissen einen Schnitt durch eine *Rhod. rosae*-Larve wieder, der das Grössenverhältniss zur Darstellung bringt. Fig. 63 aber stammt von *Biorhiza terminalis*. Es ist ein Frontalschnitt durch die Ansatzstelle der MALPIGHI'schen Gefässe am Hinterdarm. Die grossen Zellen der erstern liegen oben, die kleinern des letztern unten in der Figur. Zwischen beiden erheben sich rechts und links die Anlagen der imaginalen Organe als kurze Ausstülpungen.

Als Besonderheit verdient *Andricus fecundatrix* erwähnt zu werden, deren in der erwachsenen Larve sehr stark verzweigte Drüsenkerne wie auch das Plasma eine von den übrigen Arten abweichende Färbung zeigen. Der Kern ist durch Karmin röthlich gefärbt, das Plasma aber durch Pikrin gelb. Auch bei *terminalis*-Larven haben zuweilen einzelne Zellen grössere Neigung, Pikrin festzuhalten.

Soweit die ältern Larven einen Schluss gestatten, sind die MALPIGHI'schen Gefässe der Inquilinen nicht minder stark entwickelt als bei den echten Gallwespen. Bei den Inquilinen der *globuli*-Galle sind die MALPIGHI'schen Gefässe dunkel violett, aber heller als die Speicheldrüsen. Das Lumen ist hell und ohne Inhalt, das Plasma unregelmässig vacuolisirt, stärker in der Nähe des Kernes und am Rande der Zellen. Das Lumen, gegen welches die Zellen abwechselnd sich vorwölben, beschreibt eine Wellenlinie. Der Kern ist unregelmässig, verzweigt, auf Sagittalschnitten länger als breit, sein Inhalt lockerer als das Plasma, das Chromatin ziemlich dicht, zu kleinern und grössern Körnchen und Klümpchen zusammengeballt.

Bei der jungen *Hormomyia*-Larve sind die MALPIGHI'schen Gefässe zwar gut entwickelt, aber in der Grösse nicht so auffallend verschieden von der Speicheldrüse wie bei den Cynipiden. Auch hier finden sich die kleinen Kerne mit wenigen, aber dicken Chromatinschollen. Die Färbung ist lichter, die Zellgrenzen sind deutlicher als in den Speicheldrüsen. Das Lumen der MALPIGHI'schen Gefässe ist weit und enthält körniges Secret.

4. Epithel des Enddarmes.

Das Epithel des Enddarmes zeigt die Fig. 4 im Querschnitt, Fig. 1 und besser 6a und letztere vergrössert Fig. 64 im Längsschnitt. Die letzte Figur ist bei Immersion gezeichnet. Eine continuirliche Epithellage kleidet das Rectum aus. Die Zellen haben

die für larvale Gewebe charakteristischen runden und grossen Kerne mit deutlichen Chromatinkörnchen. Abgesehen von der Erweiterung des Lumens bietet aber der Enddarm keine Besonderheiten. Sein Epithel ist, wie die Abbildung zeigt, nach Gestalt und Grösse der Zellen nur eine Fortsetzung der Hypodermis, von welcher es abstammt. Es dürfte ihm keine secernirende Thätigkeit eignen. Wegen der Erweiterung seines Lumens dürfen wir den Enddarm, wie GRUBE (1849) bei Wespen und Hornissen gethan, als Harnblase bezeichnen.

Erst wenn die Larve stärker gewachsen, die Gallbildung also vollendet ist, treten die grossen Zellen des Endabschnittes — Rectalpapillen — hervor. Fig. 66 giebt einen Sagittalschnitt derselben von einer *malpighii*-Larve. Es finden sich nach BERLESE 4 solcher Papillen. VALLÉ (1900) fasst ihre Bedeutung bei den Dipteren in die Worte zusammen: „Les papilles rectales des Diptères jouent deux rôles; le rôle respiratoire et le rôle sécréteur.“ Da sie auch hier wie bei den Dipteren erst spät auftreten, kommt ihre Thätigkeit für unsere Frage nicht mehr in Betracht.

Während die Zellen der Papillen spindelförmig sind, dicht sich auf einander drängen, hat der mittlere Abschnitt des Enddarmes auch später nur ein flaches, dünnes Epithel, Fig. 65. Erst wo Enddarm und MALPIGHI'sche Gefässe zusammenhängen, zeigen sich noch einige grössere Zellen und eine dichte Lage von Kernen. Es ist jene Region, aus welcher bald die imaginalen MALPIGHI'schen Gefässe hervorbrechen werden.

VI. Resultate.

1. Speicheldrüsen: Abweichend vom Verhalten der übrigen Hymenopteren bestehen die Speicheldrüsen der Cynipidenlarve aus kurzen ovalen Säckchen. Ein Spiralfaden findet sich nur im Ausführgange. Die verhältnissmässig wenigen Zellen, welche sie zusammensetzen, sind in ihrem Bau wie in ihrem Verhalten gegenüber den Farbstoffen den Zellen der MALPIGHI'schen Gefässe ähnlich. Das Secret nimmt lebhaft alle Karminfärbungen an und ist schaumig. Die larvalen Speicheldrüsen enthalten später grosse, verzweigte Kerne. Sie gehen zu Grunde durch Histolyse, ohne Betheiligung von Phagocyten. Die Degeneration trifft alle Zellen gleichzeitig. Die Tunica propria allein bleibt erhalten. An ihr legen sich die Zellen der imaginalen Speicheldrüsen an. Diese sind kleiner als die

larvalen. Die Gestalt der imaginalen Speicheldrüsen ist gleichfalls säckchenförmig. Es zeigen sich keine Abzweigungen. Die Speicheldrüsen der ausgewachsenen Gallwespe liegen im vordern Abschnitte des Thorax, rechts und links vor der Insertionsstelle der Flügel. Die erwachsene Gallwespe besitzt noch ein Drüsenpaar im Kopfe vor den Antennen, welches im Puppenstadium angelegt wird und dem System IV der Honigbiene (Schiemenz) entspricht. — Etwas länger sind die Speicheldrüsensäckchen der Larven von *Diastrophus rubi* und *Rhodites rosae*. Die Länge des Mitteldarmes wird überschritten von den Speicheldrüsen der Inquilinen. Bei diesen ist die Speicheldrüse eine Spinndrüse. — Die Gallmücke *Hormomyia fagi* Htg. hat 2 lange tubulöse Speicheldrüsen, welche drei verschiedene Abschnitte aufweisen. Durch dieselben zieht sich ein feiner Chitinfaden als Ausführgang.

2. Oenocyten. Die Zahl der Larval-Oenocyten ist in der jungen Larve gering, 4—8. Sie sind auffallend hell und nehmen in ihrem Plasma Karmin nur mässig auf. Sie erreichen, wie auch ihr chromatinreicher Kern, bedeutende Grösse. Beide machen eine Anzahl von Veränderungen durch. Die Larval-Oenocyten sind später zahlreicher. Sie können sich durch amitotische Kerntheilung vermehren. Während der Puppenperiode verschwinden sie. Einschlüsse (Urate) wurden nur einmal gefunden.

Junge Fettkörperzellen und Imaginal-Oenocyten sehen sich sehr ähnlich. Beide entstehen durch mitotische Theilung von Hypodermiszellen, erstere früher, vor der Verpuppung, letztere in der Puppe. Die Imaginal-Oenocyten können längere Zeit in Gruppen (Syncytien) vereint bleiben. — Die Larval-Oenocyten der Inquilinen sind kleiner. Ebenso die der *Hormomya fagi*. Oenocyten kommen auch in den Aphiden und zwar schon im Embryo vor.

3. Die zwei Malpighi'schen Gefässe der Gallwespenlarven sind sehr stark entwickelt. Zahl und Grösse der Zellen ist nach den Arten verschieden. Sie geben schon in der jungen Larve lebhaft ein körniges, mit Karmin färbbares Secret ab, wachsen mit der Larve, wobei ihre Kerne stark verzweigt werden. Sie gehen durch Plasmolyse an Ort und Stelle zu Grunde, und es entstehen 16 imaginale bedeutend kleinere Malpighi'sche Gefässe unterhalb der larvalen. — Die Malpighi'schen Gefässe der Inquilinen sind denen der echten Gallwespen ähnlich. — Bei *Hormomyia* sind die Malpighischen Gefässe nicht grösser als die Speicheldrüsen, eher kleiner.

4. Das Epithel des Enddarmes besteht nur aus niedrigen kleinen

Zellen. Gegen Ende der Larvenzeit erheben sich im Rectum Rectalpapillen, deren Zellen und Kerne spindelförmig sind. Secernirende Thätigkeit dürfte dem jungen Epithel nicht zukommen.

5. Die ersten Wochen ist das Wachsthum der *Dryophanta divisa*-Larven von $^1/_2$ mm sehr langsam, es beträgt in 4 Wochen nur ca. $^1/_3$ mm. In dieser Zeit wächst die Galle zu voller Grösse heran. Dann nimmt die Larve schnell und reichlich Nahrung auf und wächst binnen 14 Tagen zu 3—4 mm heran.

VII. Discussion der Untersuchungsergebnisse.

Legen wir uns jetzt wieder die Frage vor: Was giebt bei den Gallwespen Anlass zur Entwicklung der Pflanzengalle?, so können wir unter kurzer Recapitulation der schon in der Einleitung gegebenen Thatsachen unser Wissen über diesen Punkt in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Die Galle wird hervorgerufen durch einen chemischen Reiz.

a) Pflanzen sowohl als Thiere rufen Gallen hervor, bei erstern kann nur ein chemischer Reiz vorliegen.

b) Thatsächlich veranlasst ein chemischer Stoff, das Secret des ♀, die Gallbildung bei *Nematus vallisnierii*.

c) Andere Reize: Bewegung, Nagen der Larve, sind nicht genügend sicher nachgewiesen, werden sogar bestimmt in Abrede gestellt. (Beyerinck: *Rhodites spinosissimae*, *Biorhiza terminalis*, *Neuroterus baccarum*).

d) Eine chemische Einwirkung setzen eine Reihe eigenartiger Erscheinungen der Gallformen voraus, auf welche Kerner v. Marilaun [1]) hinweist: die P r o l e p s i s: Die Erscheinung, dass durch den Einfluss des Gallenthieres Gebilde in einem Jahre entstehen, die sonst erst in 3—6 Jahren entstanden wären (Wirrzöpfe der Salix alba, Bildung verkürzter Sprosse bis zur 5. Ordnung); die A n t h o l y s e, Auflösung der Staub- und Fruchtblätter in Blüthenblätter (Rhododendron ferrugineum); die Vergrünung der Blüthenblätter (Veronica officinalis); Kerner schliesst daraus, dass eine solche Abänderung des in der Pflanzenzelle von vorn herein grundgelegten Bauplanes auf eine Veränderung der specifischen Constitution des betr. Protoplasmas zurück zu führen sei, „dass den von den Thieren ausgeschiedenen Stoffen

1) Pflanzenleben, V. 2, p. 493 ff.

die Fähigkeit zukommt, die das Wesen der Art ausmachende specifische Constitution des Protoplasmas in den beeinflussten Pflanzenzellen zu verändern."

2. Es ist ein tropfbar-flüssiger Stoff, der die Entwicklung der Pflanzenzellen zur Gallbildung auslöst, kein gasförmiger.

An letztern könnte man denken, da ja die Larven der Gallwespen ganz im Pflanzengewebe eingeschlossen liegen, also die Respirationsgase durch das Pflanzengewebe hindurch aufgenommen und die verbrauchten abgegeben werden müssen. Gegen einen Einfluss derselben spricht: a) die Entstehung der erwähnten *Nematus*-galle: b) die Gallbildung bei den Aphiden und Milben, die nicht in der Pflanze, sondern auf ihr leben; c) die Gallbildung von *Rhodites spinosissimae* und *Neuroterus baccarum*, deren Ei das Blattgewebe nur in einem Punkte berührt und doch schon Wucherung der Zellen veranlasst. Gasförmige Körper dürften in den Fällen b) und c) von der umgebenden Luft zu schnell entfernt werden.

3. Dieser tropfbar-flüssige Stoff ist ein Stoffwechselproduct der lebenden Larve.

Appel, Adler, Beyerinck, Kerner bestätigen es, dass die Galle nur wächst, so lange das Thier darin lebt. Wird es entfernt oder getödtet, so hört das Wachsthum der Galle auf, mag auch der Körper der Larve im letztern Falle zurückbleiben und in der Galle sich zersetzen. Deshalb sind auch bisher alle Versuche, künstlich eine Wucherung des Pflanzengewebes zu veranlassen, gescheitert (Appel). Ich habe selbst einige Versuche unternommen. Einmal habe ich mehrere junge *terminalis*-Gallen sammt den (Hunderten von) Larven zerdrückt, die erhaltene Flüssigkeit mit einer sehr fein ausgezogenen Pipette aufgenommen und mittels feiner Einstiche in junge Blätter und Triebe und in Knospen von Eichen, Spiräen, Flieder übertragen. Das Resultat blieb negativ. Die verletzten Stellen der Blattspreite wurden trocken, die Blattrippen und die jungen Triebe zeigen an der verletzten Stelle gelbe bis schwarze Ränder, die Knospen sind geschrumpft, aber irgend eine Verdickung zeigt sich nicht. Dann habe ich den gleichen Versuch wiederholt mit Harnsäure und chemisch reinem Harnstoff, aber mit dem gleichen negativen Erfolge.

4. Dieses flüssige Stoffwechselproduct muss schon von der jungen, noch in der Eihaut eingeschlossenen Larve abgeschieden werden, ebenso aber auch noch von der aus dem Ei geschlüpften wachsenden Larve (cf. unter 3; und oben S. 23).

5. Es ist nicht die Blutflüssigkeit der Larve.

Ein Austreten derselben, durch Diosmose etwa, ist unwahrscheinlich und nirgends sonst beobachtet. Die Käfer *Coccinella* und *Timarcha* sondern auf Reize hin als Vertheidigungsmittel gelbe Flüssigkeit ab, es ist mit Gallenstoff gemischtes Blut. Das findet sich aber nur bei den Imagines, nicht bei den Larven. Ausserdem hätte man, wenn die Blutflüssigkeit als solche in Frage käme, bei dem Versuche unter Nr. 3 ein anderes Resultat erwarten dürfen.

6. Besondere Organe, welche dieses Secret liefern könnten, finden sich bei den Gallwespenlarven nicht.

Hautdrüsen, modificirte Hypodermiszellen, wie sie bei zahlreichen Insectenlarven vorkommen, sind weder als dauernde Organe, noch als vorübergehend wirksame (wie die Häutungsdrüsen) vorhanden.

Es bleiben also nur die auch sonst bei Insectenlarven vorkommenden Drüsenorgane übrig: Speicheldrüse, Malpighi'sche Gefässe, Epithel des Hinterdarmes (Mitteldarmepithel nicht, weil der Mitteldarm fast bis zur Verpuppung geschlossen bleibt).

7. Das Epithel des Hinterdarmes darf man sofort als belanglos ausschliessen wegen seiner geringen Entwicklung und Unscheinbarkeit.

8. Auch die Speicheldrüsen und ihr Secret können nicht in Frage kommen.

Man ist geneigt, von vorn herein an diese zu denken, denn

a) Einmal haben diese Organe bei den verschiedenen Insectenclassen eine wechselnde Function. Ihr Secret befördert bei den einen die Verdauung, dient den andern zum Spinnen, ist im Rüssel stechender Insecten ein Gift, das Blutandrang verursacht, trägt bei der Honigbiene zur Ernährung der Larven bei.

b) Günstig wäre einer solchen Annahme die Lage der Ausführöffnung. Sie würde ermöglichen, dass das Secret der Speicheldrüsen direct den durch die Zähnchen eben verletzten Zellen zugeführt würde, der Reiz für diese sich also verdoppelte.

c) Man könnte auf die Aphiden verweisen, bei denen Rüsseldrüsen vorhanden sind, Malpighi'sche Gefässe aber fehlen.

Dennoch müssen wir diese Gründe zurückweisen, da ihnen andere und gewichtigere gegenüber stehen.

a) Da schon die in der Eihaut noch eingeschlossene Larve Gallenbildung anregt, müsste man annehmen, dass bei ihr die

Speicheldrüsen bereits functionirten, was sonst bei so jungen Stadien der Entwicklung nicht vorkommt.

b) Die Thätigkeit der Speicheldrüsen müsste so lebhaft sein, dass das Secret zwischen Larve und Eihaut bis zum hintern Eipole hinabträufeln könnte, da die Eier von *Rhod. spinosissimae* dem Blatte nur mit diesem Pole aufgelagert sind und um ihn schon die Wucherung der Zellen beginnt. Das ist so wenig wahrscheinlich wie a, besonders auch deswegen, weil

c) die Entwicklung der Speicheldrüsen nur eine geringe ist. Wohl braucht die Wirkung eines Secrets nicht von seiner Menge allein abhängig zu sein. Eine geringe Quantität eines scharfen Secrets kann stärker reizen als eine grosse Menge eines schwachen. Aber wir wissen auch nichts über die Zusammensetzung der Secrete in den Speicheldrüsen und in den Malpighi'schen Gefässen. Es bedürfte einer chemischen Untersuchung beider und zwar bei Cyniden und andern Insecten, um Vergleichungen und Schlüsse zu ermöglichen.

Ist das Speicheldrüsensecret als eine Schleimart aufzufassen? Leider gilt in diesem Punkte noch, was Mayer 1895 in seiner Abhandlung „Ueber Schleimfärbung" ausführt: „In der That wissen wir vom Schleim der höhern Thiere noch recht wenig und von den meisten Wirbellosen so gut wie gar nichts." Mayer hat gefunden, dass die reine Eiweissdrüse, Parotis, von *Erinaceus* sich nicht färbt. Mucicarmin, Muchämatein, Bismarckbraun versagen. Die retrolingualis, eine reine Schleimdrüse, färbt sich, selbst der Schleim im Ausführgang.

Versuche mit Mucicarmin gaben keine einwandfreien Resultate bei den Gallwespenlarven. Wohl färbte sich das Secret in Speicheldrüsen wie Malpighi'schen Gefässen, aber auch die Körperzellen, die sich nicht färben sollten, thaten es und waren sogar lebhafter gefärbt als das Secret. Selbst aber auch wenn es gelänge, diese Frage klar zu legen, bleibt zu Recht bestehen, was Krause 1895 (Zur Histologie der Speicheldrüsen) bemerkt: „Die mikrochemischen Reactionen genügen nicht, wenn es sich um die Frage nach der Natur eines von den Drüsenzellen gelieferten Secrets handelt. Sie können höchstens die Diagnose stützen, unerlässlich aber wird immer die chemische Untersuchung des Secrets selbst sein." Letztere ist aber bei der geringen Grösse der Gallwespenlarven so gut wie ausgeschlossen. Es bleibt uns daher nur übrig aus andern Erscheinungen, Grösse, Lage und sonstigem Verhalten in verschiedenen Larvenarten

und -Entwicklungsstufen, auf die physiologische Function der Organe zu schliessen. Neben der geringen Entwicklung in den echten Gallwespen verdient darum

d) die starke Entwicklung der Speicheldrüsen bei Inquilinen- und andern Hymenopterenlarven unsere Beachtung. Erstere besonders stehen den echten Gallwespen nach Körperbau und Lebensweise noch recht nahe. Der Schluss, dass die gleichen Organe bei beiden noch im gleichen Sinne functioniren, ist daher wohl berechtigt. Es ist aber auch ein aus der Erfahrung abgeleiteter Satz, dass nicht mehr functionirende Organe allmählich zurückgebildet werden. Da nun die Inquilinen keine Galle mehr bilden, sondern die Gallen anderer Arten benützen, die Speicheldrüsen derselben aber nicht kleiner geworden, sondern vergrössert sind, kann man der Folgerung sich nicht gut entziehen, dass die Speicheldrüsen das Secret wohl nicht liefern können. Käme es von diesen, dann müsste eine von 5—7 und mehr Inquilinen besetzte Galle nicht nur ein wenig sich vergrössern, sondern das drei- und vierfache ihrer normalen Ausdehnung erreichen.

9. Die Malpighi'schen Gefässe kommen in erster Linie in Frage.

Was ich gegen die Speicheldrüsen gesagt habe, lässt sich ins Gegentheil verwandelt für die Malpighi'schen Gefässe ins Feld führen.

a) Sie sind typische Organe für Ausscheidung von Stoffwechselproducten. Der Mitteldarm der Hymenopteren ist aber geschlossen, die Analöffnung functionirt daher ausschliesslich als Ausführgang der Malpighi'schen Gefässe.

b) Sie functioniren schon zeitig im Laufe der Entwicklung.

c) Bei zahlreichen Untersuchungen ist in denselben Harnsäure gefunden, seitdem Brugnatelli zum ersten Male dieselbe darin nachgewiesen. In jüngern Larven habe ich nichts gefunden, was daran erinnern könnte, wohl aber ein typisches mit Karmin färbbares körniges Secret.

d) Für die Malpighi'schen Gefässe spricht ihre bedeutende Grösse. Diese scheint, da die Nahrung der Larven eine gute genannt werden muss (eiweissreiche Zellen mit reichlich Fetttröpfchen) durch das Ausscheidungsbedürfniss von verbrauchten Körpersäften nicht genügend motivirt zu sein. Diese auffallende Grösse tritt aber schon im Embryonalleben hervor.

e) Sie entfalten schon zeitig eine lebhafte secernirende Thätigkeit, wie Vacuolen im Plasma und Secret im Ausführgange beweisen.

Bei *Andricus fecundatrix* findet Secret sich auch innerhalb der Kernmembran.

f) Wenn die junge Larve von *Rhodites spinosissimae* der *rosae*-Larve ähnlich eine mehr gestreckte Gestalt besitzt, so würde das sehr gut zu Beyerinck's Mittheilung passen, wonach das Ei mit dem hintern Pole dem Blatte aufliegt; aber auch bei stark eingekrümmten, fast kugligen Arten würde die Lage der Ausführöffnung bei der Grösse und Zahl der Zellen und der lebhaften Secretion kaum ernstlich in Frage kommen.

g) Sind es die Malpighi'schen Gefässe, welche das zur Gallenbildung reizende Secret liefern, dann erklärt sich auch zu einem Theile die Verschiedenheit der Gallenform. Diese ist gewiss zu einem Theile abhängig von der Pflanze. Dieselbe Thierart ruft auf verschiedenen Pflanzen etwas abweichende Gallbildungen hervor. Die Galle der Larve von *Nematus pedunculi* ist auf den unterseits weissfilzigen Blättern von Salix incana weissfilzig, auf den kahlen Blättern von Salix purpurea kahl (Kerner). Die Gallenform ist ferner abhängig von der Stelle, an welcher die Galle entsteht, ob es Wurzel, Rinde, Knospe, Blatt (Blattfläche, Stielrippe), Blüthe (♂, ♀) ist. Doch genügt das nicht zur Erklärung der Thatsache, dass verschiedene Thiere auf gleicher Unterlage verschiedene Gallformen hervorrufen, die aber in ihrer Art beständig sind. Kerner schliesst daraus auf eine specifische Verschiedenheit der flüssigen Abscheidungsstoffe. Diese Forderung scheinen die Malpighi'schen Gefässe zu erfüllen. Sie zeigen grössere Verschiedenheiten in den einzelnen Arten als die Speicheldrüsen. Sowohl die Grösse als die Zahl der Zellen ist auffällig verschieden. Es haben z. B. im Durchschnitt bei einer

Länge der Larve		die Malpighi'schen Gefässe: Zelle:	Kern:
von 1. *terminalis*	470 μ,	45 μ,	25 μ,
„ 2. *divisa*	460 „	59 „	36 „
„ 3. *fecundatrix*	400 „	100 „	66 „

Es kommt hinzu, dass für eine Art wenigstens, *fecundatrix*, bei der gewöhnlichen Färbung eine Abweichung sich zeigt (S. 67), also auch auf chemische Verschiedenheit der Secrete sicherer schliessen lässt. Daraus ist gewiss auch zu einem guten Theil die so auffällige Verschiedenheit der Gallenform von 1 und 3 zurück zu führen. Beide sind bekanntlich Knospengallen, 1 giebt die apfelförmige Frühlingsgalle, 3 die einer Rosenknospe ähnliche und in

ihren zahlreichen Schuppen eine Innengalle bergende Sommergalle. Dabei wird letztere durch ein einziges Thier hervorgerufen, während erstere 100—180 Larven zugleich birgt.

Eine genauere Kenntniss gerade der jüngsten Larvenstadien, vielleicht besser noch der letzten Embryonalstadien, dürfte geeignet sein, unser Wissen nach dieser Richtung zu fördern. Vielleicht ergiebt sich dann das Resultat, dass doch in letzter Linie die Reizwirkung von der Gallwespe ausgeht, in so fern die wirksamen Stoffe in gebundener Form in den Dotterschollen des Eies niedergelegt und zum Bau der MALPIGHI'schen Gefässe (vielleicht auch der Oenocyten?) verwendet sind und erst im Embryonalleben und der jüngsten Larvenperiode frei und wirksam werden.

10. Auch die Oenocyten sind dabei lebhaft betheiligt (ob positiv oder negativ?).

Es erübrigt noch der so auffällig grossen Larval-Oenocyten zu gedenken. Welche Bedeutung kann ihnen zukommen? Nach der heute zumeist vertretenen Auffassung sind sie Excretionsorgane, bestimmt, harnsaure Salze aufzuspeichern und zwar, wie VERSON bei *Bombyx* wahrscheinlich gemacht, während der Zeit, wo die MALPIGHI'schen Gefässe nicht functioniren können, während der Häutungen und der Verpuppung. BERLESE kommt zu dem gleichen Schluss. Besonders der Fall des *Melophagus* „dove i malpighiani vengono solo assai tardi nella ninfa, appunto quando scompaiono gli oenociti e questi sono abbundantissimi invece in precedenza, mi conferma nell' idea che si tratte appunto di organi escretivi." [1]) Das angenommen, würde die Grösse der Oenocyten nicht mehr so unerklärlich erscheinen, wo die MALPIGHI'schen Gefässe so stark entwickelt sind. Wie sich dieses Verhältniss bei andern Insecten gestaltet, ob etwa eine Correlation im Wachsthum sich zeigt, ist nicht zu sagen, da Vergleichsmaterial aus andern Insectenclassen unter diesem Gesichtspunkte zusammengestellt so gut wie gänzlich fehlt. Auch aus den von mir hergestellten Präparaten lässt sich ein Schluss nach dieser Richtung nicht sicher ziehen, legt sich aber nahe beim Vergleich folgender drei Serien von *Dryophanta divisa*-Larven.

1) BERLESE, A., in: Rivista Patol. veg.

Larve vom	Länge	Speicheldrüsen, Zellen	Kern	Malpigh. Gefässe, Zellen	Kern	Oenocyten, Zellen	Kern
1. 1. VII.	460 μ,	19 μ,	9 μ,	59 μ,	36 μ,	50 μ,	25 μ,
2. 14. VII.	ca. 600 „	40 „	21 „	73 „	50 „	100 „	50 „
3. 21. VII.	714 „	56 „	30 „	115 „	56 „	150 „	59 „

In der gleichen Zeit, in welcher die Zellen der Malpighi'schen Gefässe ihren Durchmesser verdoppeln, erreichen die Oenocyten (und Speicheldrüsenzellen!) die dreifache Grösse. Ob das allein aus der Aufgabe, für die Malpighi'schen Gefässe einzutreten, erklärt werden kann, lasse ich einstweilen dahingestellt. Wenn die Oenocyten nur dieselbe Aufgabe hätten wie die Malpighi'schen Gefässe, warum sind sie dann so auffallend abweichend in ihrem Verhalten nach Structur und Farbe? Würden so wenige Zellen genügen, wenn auch nur für einige Tage, denselben physiologischen Arbeitseffect zu erzielen wie so viele andere der Malpighi'schen Gefässe? (*terminalis* hat 6—10 Oenocyten, gegen 100 Zellen in den Malpighischen Gefässen). Wahrscheinlich dürfte ihnen auch noch irgend eine andere Aufgabe zugewiesen sein, ob eine nur negative, z. B. ein Paralysiren von unnützen oder schädlichen Stoffen (das Gallengewebe reagirt sauer, die zerdrückte Larve aber alkalisch) oder eine positive Umwandlung bestimmter Stoffe (der Nahrung? Gallussäure? des Blutes?) in bestimmte andere Producte, lässt sich nicht entscheiden.

Volle Sicherheit ist über die Frage nach den Organen, welche das Gallensecret liefern, nicht zu erreichen. Meine Ansicht geht dahin, dass das wirksame Secret von den Malpighi'schen Gefässen abgegeben wird. Ob es auch in ihnen ausschliesslich bereitet wird, ist fraglich. Es kommt auf die Bedeutung an, welche man den Oenocyten beilegt. Hält man sie nur für vicariirend mit den Malpighi'schen Gefässen, dann müssen letztere das Secret allein liefern. Ich möchte aber eher annehmen, dass auch den Oenocyten ein gewisser Einfluss nicht zu versagen ist, dass sie schon die Blutflüssigkeit in gewisser Richtung zerlegen und so den Malpighi'schen Gefässen vorarbeiten. Ob diese Auffassung haltbar ist, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Literaturverzeichniss.

1. Adler, Dr. H., 1880, Ueber den Generationswechsel der Eichengallwespen, in: Z. wiss. Zool., V. 35, p. 151—246, tab. 10—12.
2. Anglas, J., 1898, Sur l'histolyse et l'histogénèse du tube digestif des Hyménoptères pendant la métamorphose, in: CR. Soc. Biol. Paris, V. 5.
3. —, 1901, Observations sur les métamorphoses internes de la guèpe et de l'abeille. 5 pls. 8 fig. dans le texte, in: Rev. sc. France Belg., V. 34, p. 363—464; 466—469; 469—473.
4. Appel, Otto, 1901, Ueber Phyto- und Zoomorphosen (Pflanzengallen), 1 Taf., 58 p., in: Schrift. phys.-ökon. Ges. Königsberg i. Pr., Jg. 39.
5. Apstein, 1889, Bau und Function der Spinndrüsen der Araneida, Inaug.-Diss., Berlin 1889.
6. Auerbach, 1874, Organologische Studien, Breslau.
7. Balbiani, E. G., 1881, Sur la structure du noyau des cellules salivaires chez les larves de Chironomus, in: Zool. Anz., Jg. 4, p. 637—641; 662—666.
8. Bergh, R. S., Beiträge zur vergleichenden Histologie, 3. Ueber die Gefässwandung bei Arthropoden, 3 Taf., in: Anat. Hefte, Abth. 1, Heft 62 (V. 19, Heft 2), p. 348—386.
9. Berlese, Antonio, 1899, Osservazione su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici, P. I, Tessuto adiposo, c. 6 tav., in: Riv. Patologia vegetale, Anno 8, N. 1, 155 p., 42 Fig. im Text.
10. —, 1900, Considerazioni sulla fagocitosi negli insetti metabolici, in: Zool. Anz., V. 23, p. 441.
11. —, 1901, Vorgänge, welche während der Nymphosis der metabolischen Insecten vorkommen, ibid., V. 24, p. 515—521.

12. BERLESE, ANTONIO, 1902, Osservazione su fenomeni che avvengono durante la ninfosi degli insetti metabolici, con tav. VII—XIV, in: Riv. Patologia vegetale, V. 9, p. 177—345. (Hymenoptera.) (Diptera, ibid., V. 8, 1901.)

13. —, 1902, Sulle concrezioni cristalline contenute negli organi in dissoluzione e nelle sostanze albuminoidi in via di digestione nelle ninfe degli insetti metabolici, in: Anat. Anz., V. 21, p. 43 bis 48.

14. BEYERINCK, M. W., 1882, Beobachtungen über die ersten Entwicklungsphasen einiger Cynipidengallen, 6 Taf., Amsterdam.

15. BIEDERMANN, 1886. Zur Histologie und Physiologie der Schleimsecretion. Nach einem Vortrag. Ref., in: Biol. Ctrbl., V. 6, p. 607, 1886—1887.

16. BOAS, J. E. V., 1899, Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insecten, in: Zool. Jahrb., V. 12, Syst., p. 385 bis 402, tab. 20.

17. BORDAS, M. L., 1895, Appareil glandulaire des Hymenoptères, in: Ann. Sc. nat. (7), Zool., V. 19, Paris, p. 1—362, tab. 11.

18. —, 1899, Description anatomique et étude histologique des glandes à venin des Insectes Hymenoptères, Paris 1899, 53 p., 2 tab., Ref. in: Zool. Ctrbl., V. 7, 1900, p. 330.

19. —, 1899, Sur le revêtement épithélial cilié de l'intestin moyen et des caecums intestinaux chez les insectes (Hymenopt. Orthopt.), in: Bull. Soc. entomol. France, p. 25—27.

20. BORGERT, HENRY, 1891, Die Hautdrüsen der Tracheaten, Inaug.-Diss., Jena, 82 S., 1 Taf.

21. BUGNION, EDOUARD, 1892, Recherches sur le développement postembryonnaire, l'anatomie et les moeurs de l'Encyrtus fuscicollis DALMANN, in: Rec. zool. Suisse 1892.

22. BUCKTON, GEORGE BOWDLER, 1876, Monograph of the British Aphides, London 1876—1883, 134 Taf.

23. BÜTSCHLI, O., 1870, Zur Entwicklungsgeschichte der Biene.

24. CARNOY, J. B., 1885, La cytodiérèse chez les Arthropodes, in: Cellule, V. 1, 2, p. 191—440.

25. CARRIÈRE, J. und O. BÜRGER, 1898, Entwicklung der Chalicodoma muraria TBR. im Ei. Mit 13 Taf., in: Nova Acta Acad. Leop., V. 69, No. 2, p. (253) 259—420.

26. CHOLODKOWSKY, N., 1901, Ueber den Spinnapparat der Lydalarven, in: Allg. Z. Entomol., V. 6, p. 17—19. 4 Abb.

27. CHUN, C., 1875, Ueber den Bau, die Entwicklung und physiologische Bedeutung der Rectaldrüsen bei den Insecten. Frankfurt a. M.

28. CORNELIUS, 1867, Notiz über Eichengallen. Cynips terminalis FBR., in: Stettin. entomol. Z., Jg. 28, p. 63—64.

29. Darboux, G. et C. Houard, 1901, Catalogue systématique des Zoocécidies de l'Europe et du Bassin méditerranéen, in: Bull. sc. France Belgique, V. 34 bis. (6) S., Vol. suppl. 1901.

30. Deegener, P., 1900, Entwicklung der Mundwerkzeuge und des Darmcanals von Hydrophilus, in: Z. wiss. Zool., V. 68, 1900, p. 113—168, tab. 8—10.

31. Dewitz, J., 1902, Untersuchungen über die Verwandlung der Insectenlarven, in: Arch. Anat. Physiol., Jg. 1902, Physiol., p. 327—340.

32. Fabre, M., 1856, Étude sur l'instinct et les métamorphoses des Sphégiens, in: Ann. Sc. nat. (3), Zool., V. 6.

33. Faussek, V., 1892, Anatomie u. Embryologie der Phalangiden, in: Biol. Ctrbl., V. 12, 1892, p. 1 ff.

34. Frassi, A., Contributo alla conoscenza delle cellule eosinofile, in: Clinica Moderna, Anno 8, No. 14, p. 162—165.

35. Ganin, M., 1876, Materialien zur Kenntniss der postembryonalen Entwicklungsgeschichte der Insecten (Russisch), Referat von Hoyer, in: Protocolle der Section für Zool. u. vergl. Anat. etc., Sept. 1876, in: Z. wiss. Zool., V. 28, 1877, p. 386—389.

36. Gerassimow, J. J., Die Abhängigkeit der Grösse der Zellen von der Menge ihrer Kernmasse, 2 Fig., in: Z. allg. Physiol., V. 1, Heft 3—4, p. 220—258.

37. Giard, M. A., 1900, Sur le déterminisme de la métamorphose, in: CR. Soc. Biol. Paris, 4 p., Referat von Heymons, in: Zool. Ctrbl., V. 7, p. 485—486.

38. Golgi, V., 1873. Fine structure of glandular cells, Abstr. in: Journ. microsc. Soc. London, p. 1 ff., 18.

39. Graber, Dr. V., 1873, Ueber den propulsatorischen Apparat der Insecten, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 9, p. 129—196, tab. 8—10.

40. Gruner, Max, 1900, Beiträge zur Frage des Aftersecrets der Schaumcikaden, in: Zool. Anz., V. 23, p. 431—436.

41. Gurwitsch, Dr. Alex, 1901, Die Vorstufen der Flimmerzellen und ihre Beziehung zu Schleimzellen, in: Anat. Anz., V. 19, 1901, p. 44—48, 4 Abb.

42. Helm, F. E., 1876. Ueber die Spinndrüsen der Lepidopteren, in: Z. wiss. Zool., V. 26, p. 434—469, 2 Taf.

43. Henseval, Maurice, 1879. Les glandes à essence des Cossus ligniperda, in: Cellule, V. 12, p. 19—29, 169—183.

44. Heymons, R., 1899, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten, Ref., in: Zool. Ctrbl., Jg. 7, 1900, p. 33—36.

45. —, 1901, Referat über Koschevnikov, Ueber den Fettkörper und

die Oenocyten der Honigbiene, in: Zool. Ctrbl., 1901, p. 172 bis 173.

46. JANET, CH., 1899, Système glandulaire tégumentaire de la Myrmica rubra, Ref., ibid., V. 6, p. 30.

47. KARAWAIEW, W., 1898, Die nachembryonale Entwicklung von Lasius flavus, in: Z. wiss. Zool., V. 64, p. 385—478, tab. 9 bis 12, 15 Fig. im Text.

48. —, 1899, Ueber Anatomie und Metamorphose des Darmcanals der Larve von Anobium paniceum, in: Biol. Ctrbl., p. 122—130, 161—171, 196—202, 19 Textfig.

49. KERNER V. MARILAUN, 1891, Pflanzenleben, Leipzig u. Wien.

50. KESSLER, H. F., 1895, Die Entwicklungs- und Lebensgeschichte der Gallwespe Cynips calycis BRGSD., Cassel 1895, 28 S., 1 Taf.

51. KNÜPPEL, ALFR., 1886, Ueber Speicheldrüsen der Insecten, Inaug.-Dissert., in: Arch. Naturg., Jg. 52, V. 1, p. 269—303, 2 Taf.

52. KRAUSE, RUD., 1895, Zur Histologie der Speicheldrüsen des Igels, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 45, p. 93—133.

53. KOLOSSOW, Prof. Dr. A., 1902, Zur Anatomie und Physiologie der Drüsenepithelzellen, in: Anat. Anz., V. 21, 1902, p. 226—237.

54. KOROTNEFF, A., 1892, Histolyse und Histogenese des Muskelgewebes bei der Metamorphose der Insecten, in: Biol. Ctrbl., V. 12, p. 261—265.

55. KORSCHELT, E. und K. HEIDER, 1890, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Thiere. Jena.

56. KORSCHELT, EUGEN, 1884, Ueber die eigenthümlichen Bildungen in den Zellkernen der Speicheldrüsen von Chironomus plumosus, in: Zool. Anz., Jg. 7, p. 189, 221, 241.

57. KOSCHEVNIKOV, G. A., 1898, Zur Kenntniss der Hautdrüsen der Apidae und Vespidae, in: Anat. Anz., V. 15, p. 519—528, 4 Fig. im Text.

58. —, 1900, Ueber den Fettkörper und die Oenocyten der Honigbiene (Apis mellifera L.), in: Zool. Anz., V. 23, p. 337—353.

59. KOWALEWSKY, A., 1886, Zur embryonalen Entwicklung der Musciden, in: Biol. Ctrbl., V. 6, 1886—87, p. 49—54.

60. —, 1886, Zum Verhalten des Rückengefässes und des guirlandenförmigen Zellstranges der Musciden während der Metamorphose, ibid., V. 6, 1886—87, p. 74—79.

61. —, 1887, Beiträge zur Kenntniss der nach-embryonalen Entwicklung der Musciden, in: Z. wiss. Zool., V. 45, p. 542—594, tab. 22—30.

62. —, 1889, Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane, in: Biol. Ctrbl., V. 9, p. 33—47; 65—76; 127—128.

63. LANDOIS, L., 1865, Ueber die Function des Fettkörpers, in: Z. wiss. Zool., V. 15.

64. Lameere, A., 1899, La raison d'être des métamorphoses chez les insectes, in: Ann. Soc. entomol. Belg., V. 43, p. 619—636.

65. Lange, Arth., 1902, Ueber den Bau und die Function der Speicheldrüsen bei den Gastropoden, in: Anat. Hefte, Abth. 1, Heft 61, p. 85—153, 1 Taf.

66. Launoy, 1902, Des phénomènes nucléaires dans la sécrétion, in: CR. Soc. Biol. Paris, V. 54, No. 7, p. 225—226.

67. Leydig, F., 1887, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Insecten.

68. List, Jos. Heinr., 1886, Ueber Structuren von Drüsenzellen, in: Biol. Ctrbl., V. 6, 1886—87, p. 592—596.

69. List, Theod., 1896, Beiträge zur Chemie der Zelle und Gewebe, 1. Ueber Färbung thierischer Gewebe mit Berlinerblau, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, V. 12, p. 477—493, tab. 22.

70. Looss, Arth., 1889, Ueber die Betheiligung von Leucocyten an dem Zerfall der Gewebe im Froschlarvenschwanz während der Reduction desselben, ein Beitrag zur Phagocytenlehre. Habilitationsschrift, Leipzig. (Vgl. dazu das Referat von List in: Biol. Ctrbl., V. 9, 1889—90, p. 595—599.)

71. Thompson-Lowne, 1890, Anatomy, physiology, morphology and development of the Blow-Fly. London.

72. Marchal, P., 1899, Comparaison entre les Hyménoptères parasites à développement polyembryonnaire et ceux à développement monoembryonnaire, in: CR. Soc. Biol. Paris. Séance de 22. Juillet., p. 1—3.

73. Martinow, Andr., 1901, Ueber einige eigenthümliche Drüsen bei Trichopteren-Larven, in: Zool. Anz., V. 24, 1901, p. 449—455, 5 Fig.

74. Mathews, Alb., 1898, The physiology of secretion, in: Ann. New York. Acad. Sc., V. 11, P. 3, p. 292—368.

75. Mayer, Paul, 1895, Ueber Schleimfärbung, in: Mitth. zool. Stat. Neapel, V. 12, p. 303—329.

76. Maziersky, St., 1901, Ueber den Bau und die Eintheilung der Drüsen, 4 Taf., in: Anat. Hefte, Heft 58 (V. 18, Heft 1), p. 171, 173—229, 230—237.

77. Metalnikoff, S., 1896, Sur les organes excréteurs de quelques insectes, in: Bull. Acad. Sc. St. Pétersbourg (5), V. 4, No. 1 (Russisch).

78. Metschnikoff, Elias, 1883, Untersuchungen über die mesodermalen Phagocyten einiger Wirbelthiere, in: Biol. Ctrbl., 1883, No. 18, p. 560—565.

79. Mitrophanow, P. J., 1890, Ueber Zellgranulationen, Ref. aus d. Sitzg. d. biol. Sect. d. Naturforsch. Ges. Warschau, in: Biol. Ctrbl., V. 9, p. 541.

80. Möbusch, Albin, 1897, Ueber den Darmcanal der Anthrenus-Larve nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration, in: Arch. Naturg., Jg. 63, V. 1, Heft 2.

81. Montagard, L., 1901, Technique de la coloration des leucocytes, Thèse de doctorat en méd. Lyon.

82. Monti, Rina ed Achille, 1902, Le ghiandole gastriche delle marmotte durante il letargo invernale e l'attivita estiva, Roma, 2 Tav.

83. Müller, Erik, 1898, Drüsenstudien, Ueber Fundusdrüsen des Magens, in: Z. wiss. Zool., V. 64, p. 625 ff., 2 Taf.

84. Müller, Fritz, 1886, Neue Beobachtungen über Feigenwespen, in: Biol. Ctrbl., Jg. 6, p. 120—121.

85. Müller, Hrm., 1881, Ueber die angebliche Afterlosigkeit der Bienenlarven, in: Zool. Anz., Jg. 4, p. 530—531.

86. Nassonow, U. J., 1899, Ueber den Bau des Darmcanals bei den Insecten. Zur Frage über die Regeneration des Magenepithels bei den Insecten. Auszug v. N. v. Adelung, in: Zool. Ctrbl., V. 8, p. 293—295.

87. Nielsen, J. C., 1903, Untersuchungen über die Lebensweise und Entwicklung einiger Arten der Gattung Synergus, in: Allg. Z. Entomol., V. 8, p. 35—37.

88. —, 1902, Biologiske og faunistiske Meddelelser om Danske Cynipider, Ref. Schroeder, in: Allg. Z. Entomol., p. 316.

89. Nils Holmgren, 1902, Ueber die morphologische Bedeutung des Chitins bei den Insecten, 5 Abb., in: Anat. Anz., V. 21, p. 373—378.

90. —, 1902, Ueber die Excretionsorgane des Apion flavipes und Dacytes niger, ibid., V. 22, p. 225—239.

91. Noll, Alfr., 1902, Ueber die Bedeutung der Ghianuzzi'schen Halbmonde, in: Anat. Anz., V. 21, p. 139—142.

92. Von Osten-Sacken, R., 1864, Ueber den wahrscheinlichen Dimorphismus der Cynipidenweibchen, in: Stettin. entomol. Z., Jg. 25, p. 409—413.

93. Packard, Alph. S., 1898, A textbook of Entomology, New York, 1898.

94. Paladino, Giovanni, 1902, In difesa della nuova classificazione delle glandole da me proposta. Osservazioni alle considerazioni del Dott. F. Livini, in: Monit. zool. Ital., Anno 13, No. 4, p. 79 bis 83.

95. Pérez, Ch., 1901, Histolyse des tubes de Malpighi et des glandes séricigènes chez la Fourmi rousse, in: Bull. Soc. entomol. France, No. 17, p. 307, 309, 310.

96. Poletajew, N., 1885, Ueber die Spinndrüsen der Blattwespen, in: Zool. Anz., p. 22—23.

97. Polier, P., 1901, Contribution à l'étude des cellules géantes et des leucocytes dans les épitheliums malpighiens, Thèse de doctorat en méd. Toulouse.

98. Porta, Dr. Antonio, 1902, Die Function der Leber bei den Insecten, Vorl. Mittheil., in: Anat. Anz., V. 22, p. 447—448.

99. —, 1902, Ricerche sull' apparato di secrezione e sul secreto della Coccinella 7-punctata, L. 1 tav., ibid., V. 22, p. 177—193.

100. Pospelow, W., 1898, Ueber eosinophile Granulationen u. Krystalloide im Fettkörper der Insecten (Russisch), Auszug, in: Zool. Ctrbl., V. 6, p. 339—340.

101. Rengel, C., 1896, Ueber die Metamorphose des Darmepithels bei Tenebrio, in: Z. wiss. Zool., V. 62, 1897, p. 1—60, 1 Taf.

102. Riedel, Max, 1896, Gallen und Gallwespen, Stuttgart, 75 S. und 5 Tafeln.

103. Rübsaamen, Ew. H., 1899, Ueber die Lebensweise der Cecidomyiden, in: Biol. Ctrbl., V. 19, p. 529—549, 561—570, 593—607.

104. Saint-Hilaire, C., 1901, Ueber die Structur der Speicheldrüsen einiger Mollusken, in: Ber. Verh. 5. internat. Zool.-Congr., p. 767 bis 773.

105. —, 1901, Ueber die Membrana propria der Speicheldrüsen bei Mollusken und Wirbelthieren, in: Anat. Anz., V. 19, p. 478 bis 480.

106. Schäffer, Cäsar, 1889, Beiträge zur Histologie der Insecten, in: Zool. Jahrb., V. 3, Anat., p. 611—652, tab. 29—30.

107. Schiemenz, Paulus, 1883, Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene, nebst einem Anhange über das Riechorgan, in: Z. wiss. Zool., V. 38, p. 69—135, 3 Taf.

108. Schlechtendal, D. H. R., 1870, Beobachtungen über Gallwespen, in: Stettin. entomol. Z., p. 338—347, 376—398.

109. Schwarze, Erich, 1899, Zur Kenntniss der Darmentwicklung bei Lepidopteren, in: Z. wiss. Zool., V. 66, 1899.

110. Seurat, L. G., 1898, Sur le développement post-embryonnaire des Braconides, in: Bull. Mus. Hist. nat. Paris, V. 4, No. 6, p. 267 bis 270.

111. Sirodot, M. S., 1858, Recherches sur les sécrétions chez les Insectes, in: Ann. Sc. nat., V. 10, Zool., 1858, p. 141—189, 251—334, tab. 9—20.

112. Strassburger, Noll, Schenk, Schimper, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Jena 1895.

113. Targioni Tozzetti, 1870, Sul organo che fa lume nelle luciole volanti d'Italia, in: Boll. Soc. entomol. Ital., V. 2.

114. Thomas, Fr., 1901, Kleiner Beitrag zur Kenntniss der Stengel-

galle von Aulax scabiosae (Auszug), in: Zool. Ctrbl., V. 9. No. 8, p. 256.

115. THOR, SIG., 1902, Eigenartige bisher unbekannte Drüsen bei einzelnen Hydrachniden-Formen, in: Zool. Anz., V. 25, p. 401 bis 409, 5 Fig.

116. TICHOMIROW, A., 1882, Entwicklung des Seidenspinners im Ei, in: Nachr. Ges. Frde. Naturw. Anthropol. u. Ethnogr. Moskau, V. 32.

117. TOWER, W. L., 1902, Observations on the structure of the exuvial glands and the formation of the exuvial fluid in insects, 8 Fig., in: Zool, Anz. V. 25, p. 466—472.

118. VALLÉ, 1900, Recherches sur les glandes des Diptères. — Thèse de doctorat ès sc. Paris.

119. VANEY, C., 1902. Contribution à l'étude des larves et des métamorphoses des Diptères, in: Ann. Univ. Lyon (Nouv. sér.), Sc., Méd. Fascic. 9, p. 1—171, 4 pl.

120. VAN REES, J., 1888, Beiträge zur Kenntniss der innern Metamorphose von Musca vomitoria, in: Zool. Jahrb., V. 3, Anat., p. 112 ff.

121. VERSON, E. e E. BIRSON, 1891, Cellule glandulari ipostigmatiche nel Bombyx mori. tab. 1 e 2, in: Boll. Soc. entomol. Ital., Anno 23, Firenze, p. 3—19.

122. VERSON, ENRICO, 1892, Altre cellule glandulari (epigastriche) di origine postlarvale, in: Ricerche Anat. Staz. Bacol. Padova, V. 7, 2, 16 p., 1 tab.

123. —, 1897, La evoluzione del tubo intestinale nel Filugello, Parte I, in: R. Staz. Bacol. Sperimentale, Padova, p. 917—956, 2 tab., Parte II, ibid., 1898, p. 1273—1315, 2 tab.

124. —, 1900, Beitrag zur Oenocyten-Literatur, in: Zool. Anz., V. 23, p. 657—662.

125. —, 1902, Observations on the structure of the exuvial glands and the formation of the exuvial fluid in insects, ibid., V. 25, p. 652—654.

126. VIALLANES, M. H., 1882, Sur l'histologie des insectes et sur les phénomènes histologiques qui accompagnent le développement postembryonnaire de ces animaux, in: Ann. Sc. nat. Zool., V. 14, p. 1—348.

127. WANDOLLECK, B., 1899, Zur Anatomie der cyclorhaphen Dipteren-Larven: Anat. der Larve von Platycephala planifrons F., in: Abh. Ber. zool. anthrop. ethnogr. Mus. Dresden, Festschr. 1899, p. 1—40, 2 Taf., 11 Fig. im Text.

128. WEISMANN, Dr. A., 1864, Die nachembryonale Entwicklung der Musciden nach Beobachtungen an Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria, in: Z. wiss. Zool., V. 14, tab. 21—27, p. 187 bis 336.

129. WEISMANN, Dr. A., 1866, Die Metamorphose der Corethra plumicornis, Leipzig.

130. WILLEM, VICTOR, 1897, Les glandes filières (coxales) des Lithobies, in: Ann. Soc. entomol. Belg., V. 41, p. 87—89.

131. WITLACZIL, EMANUEL, 1882, Zur Anatomie der Aphiden, in: Arb. zool. Inst. Wien, 1882, V. 4, p. 397—441, 3 Taf.

132. —, 1885, Die Anatomie der Psylliden, in: Z. wiss. Zool., V. 42, p. 569—638, tab. 20—22.

133. v. WIELOWIEJSKI, HEINR., 1882, Studien über die Lampyriden, ibid., V. 37, p. 354—428, tab. 23—24.

134. —, 1886, Ueber das Blutgewebe der Insecten. Eine vorläufige Mittheil., ibid., V. 43, p. 512—536.

Erklärung der Abbildungen.

A Anus
AG Ausführgang
BM Bauchmark
C Cuticula
F Fett (-körper, -zelle)
G.AG gemeinschaftliches Stück des Ausführganges
G Ganglion
Hd Hinterdarm
Hp Hypodermis
IM Imaginale MALPIGHI'sche Gef.
IOe Imaginaloenocyten
LM Larvale MALPIGHI'sche Gef.
LOe Larvaloenocyten
M Mund (-öffnung, -ende)
Ml Muskel
Md Mitteldarm
MG MALPIGHI'sche Gefässe
Ob.Schl Oberschlundganglion
Oe Oenocyten
S Secret
Spdr Speicheldrüsen
T Tracheen
U.Schl Unterschlundganglion
V Vacuolen.

Die Zeichnungen wurden auf dem Arbeitstisch hergestellt, nur Fig. 5 in halber Höhe des Tubus.

Tafel 3.

Fig. 1. *Dryophanta divisa* HTG. 785 μ lang. Sagittalschnitt. a—m die 12 Körperringel. 70 : 1.

Fig. 2. Dieselbe Larve, etwas tieferer Schnitt, die grossen Oenocyten zeigend. a—g entsprechen den Bezeichnungen auf Fig. 1. 70 : 1.

Fig. 3. *Rhodites rosae* L. jung, halbschematisch. Lange Speicheldrüse. 70 : 1.

Fig. 4. *Dryophanta divisa* HTG. 460 μ lang, Frontalschnitt. Grosse Oenocyten, 67 μ, und MALP. Gef., Zellen 71 μ, Kern 56 μ. 70 : 1.

Fig. 5. *Dryophanta divisa*. Querschnitt. Oenocyten und MALP. Gef. in einander gepresst. Letztere mit Secret. 450 : 1.

Fig. 6a. *Biorhiza terminalis* FBR. 470 μ lang. Sagittalschnitt. 70 : 1.

Fig. 6 b. Tiefer liegender Schnitt derselben Larve. Sförmig gekrümmte MALP. Gef. 70 : 1.

Fig. 7 a und 7 b. Umrisszeichnung aus der Larve von *Andricus fecundatrix* HTG., 400 μ lang, 70 : 1. Lage wie bei 6 a und 6 b. Grössere Zellen der MALP. Gef.

Fig. 8. *Biorhiza terminalis* FBR. Querschnitt. MALP. Gef. sind 5 mal getroffen. 70 : 1.

Fig. 9 a. *Andricus ostreus* GIR. 357 μ lang. *R* Ring, welcher die Grösse des Innenraums der Galle angiebt. 70 : 1.

Fig. 9 b. Dieselbe, 2 Zellen der MALP. Gef. und ein Oenocyt bei 300facher Vergrösserung. (M. G. 48 μ, Oen. 23 μ).

Fig. 10. *Dryophanta divisa.* 450 μ lang. Speicheldrüse der linken Seite im Frontalschnitt. 450 : 1.

Fig. 11. *Dryophanta divisa.* Ende Juni. Speicheldrüse im Querschnitt. 450 : 1.

Fig. 12. *Dryophanta divisa.* 27./7. Speicheldrüse. Sagittalschnitt. Mit schaumigem Secret gefüllt. 450 : 1.

Fig. 13. *Andricus glandulae* HTG. Erwachsene Larve. Frontalschnitt. Lage der Speicheldrüsen zum Mitteldarm und den MALP. Gef. zeigend. Speicheldrüse und MALP. Gef. mit verzweigten Kernen. 70 : 1.

Tafel 4.

Fig. 14. *Andricus malpighii* ADLER. Speicheldrüse und MALP. Gef. vor dem Verfall. 70 : 1. Sagittalschnitt.

Fig. 15. *Andricus glandulae* HTG. Sagittaler Durchschnitt des GAG. 300 : 1. *SpdrÖ* Mündung der Speicheldrüsen.

Fig. 16. *Rhodites spinosissimae* GIR. Sagittalschnitt. Zusammengefallenes Säckchen der Speicheldrüse. Kerne verklumpt. 70 : 1.

Fig. 17. Inquiline von *Andricus globuli* HTG. Sagittalschnitt durch 2 Zellen der Speicheldrüsen. Die hellen Querlinien dürften künstlich durch den Schnitt herbeigeführt sein. 300 : 1.

Fig. 18. *Andricus malpighii* ADL. Sagittalschnitt durch das Ende des Ausführganges der Speicheldrüsen. Mit Ringfalten der Intima. Verdickung des Endabschnittes fast verschwunden. 300 : 1.

Fig. 19. *Rhodites rosae* L. Speicheldrüse (sagittal). Im zusammengefallenen Lumen Reste der larvalen Kernmassen (*LK*) und im vordern Abschnitte beginnende Regeneration des Epithels. d Combinirte Gesammtansicht, a, b, c Theile bei 300facher Vergr.

Fig. 20. *Dryophanta folii* L. Frontalschnitt. Imaginale Speicheldrüse. 150 : 1.

Fig. 21 wie Fig. 20, mit larvalem Chromatinklumpen.

Fig. 22. *Neuroterus tricolor* HTG. Sagittalschnitt durch die Kopfdrüse (System IV nach SCHIEMENZ) der Puppe. 300 : 1.

Fig. 23. Ausführgang zu Fig. 22. *Dr* Kopfdrüse. *Md* Anlage der Mandibeln. 150 : 1.

Fig. 24. Inquiline von *Andricus globuli*, halbschematischer Sagittalschnitt der Speicheldrüse. 70 : 1.

Fig. 25. *Hormomyia fagi* Htg., 1070 μ lang. Frontalschnitt. 70 : 1.

Fig. 26. Wie Fig. 25. Schematische Figur Lage und Grössenverhältnisse der 3 Abschnitte der Speicheldrüse einer 6 mm langen Larve zeigend.

Fig. 27—51. Larval-Oenocyten (Beschreibung im Text!).

Fig. 27. *Biorhiza terminalis* Fbr. 460 μ lang. Oenocyten 20 μ, a mit Vacuolen, b mit 2 Kernen (?). 300 : 1.

Fig. 28. *Dryophanta divisa* Htg. Vergr. aus der Fig. 2. Oen. 146 μ. Kern 70 μ. 450 : 1.

Fig. 29. *Dryophanta divisa* Htg. Oen. den Malp. Gef. anliegend, durch den Längsmuskel der Körperseite fast durchschnürt.

Fig. 30. Oen. mit pseudopodienartigen Fortsätzen. a *Dryophanta divisa*. 150 : 1. b *Rhodites rosae* L. 300 : 1. c *Andricus autumnalis* Htg. 300 : 1. d—f *Andricus glandulae* Htg.

Tafel 5.

Fig. 31. *Andricus autumnalis* Htg. 300 : 1 (cf. Text S. 55).

Fig. 32. *Andricus autumnalis* Htg. 450 : 1.

Fig. 33. *Dryophanta divisa* Htg. 300 : 1.

Fig. 34. *Andricus malpighii* Adl. 300 : 1.

Fig. 35. Desgl.

Fig. 36 u. 37. *Dryophanta divisa* Htg. 450 : 1.

Fig. 38. Inquil. v. *Andricus globuli* Htg. 300 : 1.

Fig. 39. *Cynips kollarii* Htg. Kernmembran aufgelöst. 300 : 1.

Fig. 40. *Andricus malpighii* Adl. Oen. gefüllt mit Uratkrystallen. 850 : 1.

Fig. 41—43. Inquilinen von *Rhodites eglanteriae* Htg. bei Fig. 42 des Plasma durch Pikrin gelb gefärbt, 43 degenerirend. 300 : 1.

Fig. 44. *Vespa crabro*. 1,5 mm lang. 300 : 1.

Fig. 45. Tenthredinide (*Nematus sp.*?). 300 : 1.

Fig. 46—49. *Hormomyia fagi* Htg. 46: Larve 1,07 mm. 49: Larve 6 mm. 300 : 1.

Fig. 50. *Aphis mali*. a—e aus Embryonen, f—i aus dem erwachsenen ♀. 300 : 1.

Fig. 51. *Biorhiza terminalis* Fbr. Junge Fettkörperzellen, durch mitotische Theilungen aus Hypodermiszellen entstehend. 5 sind auf der

Figur vom Schnitt getroffen. *JF*: Junge Fettkörperzellen. 550 : 1. *Img* Imaginalscheibe.

Fig. 52. *Andricus glandulae* Htg. Uebergangsstadien der jungen Fettkörperzellen in typische. a, b mit einer Vacuole, c, d mit 2, e mit 5; f, g mit 6 sind schon typische Fettkörperzellen. 300 : 1.

Tafel 6.

Fig. 53—59. *Rhodites rosae* L. Imaginaloenocyten. 53—55 Umrisszeichnungen.

Fig. 53 u. 54. Auf einander folgende Schnitte sagittal durch die Ventralseite der Abdominalringe. Stadium mit 3 Zellen. 300 : 1.

Fig. 55—57. Desgl. mit Theilungsfiguren. 550 : 1.

Fig. 58. Säckchen von Imaginaloenocyten einer Stigmenanlage ähnlich. 70 : 1.

Fig. 59. Syncytium frei im Fettgewebe des 1. Abdominalringes. 300 : 1.

Fig. 60—64. Malpighi'sche Gefässe.

Fig. 60. *Biorhiza terminalis* Fbr. Querschnitt durch ein Malp. Gef. Eine Zelle mit Secret in Vacuolen. 550 : 1.

Fig. 61. *Rhodites rosae* L. Umrisszeichnung, Grössenverhältniss der degenerirenden larvalen Malp. Gef. (*LM*) zu den fast ganz ausgebildeten imaginalen (*IM*) darstellend. 70 : 1.

Fig. 62. *Rhodites spinosissimae* Gir. Schrägschnitt durch eine degenerirende Malp. Drüse, im Lumen eine vorgepresste Drüsenzelle. 300 : 1.

Fig. 63. *Biorhiza terminalis* Fbr. Frontalschnitt durch die Verbindungsstelle der Malp. Gef. und des Hinterdarmes, mit Anlagen junger imaginaler Malp. Gef. 300 : 1.

Fig. 64. *Biorhiza terminalis* Fbr. Medianer Sagittalschnitt durch den Hinterdarm, Vergrösserung der Fig. 6 a. 550 : 1.

Fig. 65. *Andricus malpighii* Adl. Sagittalschnitt durch den obern Abschnitt des Hinterdarms und den untern der Malp. Gef. *IR* Imaginalring der spätern imaginalen Malp. Gef. 120 : 1.

Fig. 66. Dieselbe Larve, gleicher Schnitt wie Fig. 65. Unterer Abschnitt des Enddarms mit den Rectalpapillen *RP*. 120 : 1.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Ueber einen neuen Hirsch aus Turkestan.

Von

B. M. Shitkow, Privatdocent an der Universität Moskau.

Mit 5 Abbildungen im Text.

Der Hirsch, welchem die folgende Abhandlung gilt, war schon in der zoologischen Literatur erwähnt und in Kürze beschrieben. Nach Hinweisen von Herrn Hagenbeck, der das Thier im Moskauer Zoologischen Garten sah und dasselbe als eine noch nicht beschriebene Art ansprach, brachte Lydekker in seinem bekannten Werk „The deer of all lands"[1]) eine kurze Beschreibung dieses Hirsches. Lydekker führt folgende charakteristischen Merkmale dieser Form auf: Höhe des Thieres an den Schultern 4 Fuss; das Geweih nach seinem Allgemeintypus ähnelt dem des „Shou" (*Cervus affinis* Hodgs.), indem es eine ebensolche Biegung nach vorn besitzt über der Mittelsprosse wie bei letzterm. Normaler Weise aber hat das Geweih nur 4 Sprossen, da die Eissprosse fehlt. Der Kopf ist kurz und breit; die Färbung aschgrau („ashygray") mit gelblicher Schattirung. Ueber den Rücken geht ein schwarzer Riemen. Der wenig scharf hervortretende Spiegel umschliesst den Schwanz. Lydekker hält es für möglich, dass dieser Hirsch eine kleine westliche Varietät des *Cervus affinis* darstellt. „Diese Angaben und die ihnen beigegebene Photographie" — schliesst Herr Lydekker — „verdanke ich Mr. Carl Hagenbeck."

1) Lydekker, The deer of all lands, London 1898, p. 108. — The Bokhara-Deer, *Cervus sp. nov.?*

Der Hirsch, um den es sich handelt, wurde vom Generalgouverneur von Turkestan dem Moskauer zoologischen Garten als Geschenk vor mehr als 10 Jahren übersandt. Später wurde vom Generalgouverneur Duchowskoi auch eine Hindin (Thier) dieser Art geschickt, die noch jetzt lebt und sich vier Jahre im Garten befindet. Was das Männchen anbelangt, so ging dasselbe im December 1902 ein, und der ausgestopfte Balg befindet sich jetzt im Zoologischen Museum der Universität Moskau. Dieser Balg diente auch als Material für die hier gebotene Beschreibung. Ausser dem Balge hatte ich auch 4 Geweihe zur Verfügung, von denen eines sich am Balge befindet, während die übrigen 3 die auf einander folgenden Geweihabwürfe der Jahre 1899, 1901 und 1902 darstellen. Die 1900 abgeworfenen Geweihe, wie die vor 1899 gewechselten, sind leider nicht erhalten. Uebrigens zeigen die von der Gartendirection mir gelieferten 3 Photographien, die zu verschiedenen Zeiten im Zoologischen Garten aufgenommen wurden, dass der Typus und die Form des Geweihes, die Zahl der Sprossen auch früher dieselben waren wie an den Geweihabwürfen von 1899—1902. Jedenfalls repräsentiren die 4 Geweihserien ein nicht uninteressantes Material zur Beurtheilung der Beständigkeit der Grundzüge des Baues des Geweihes unseres Hirsches und der Bedeutung dieser oder jener Veränderungen in der Entwicklung und Vertheilung der Sprossen — und das um so eher, als das letzte Geweih (zum Theil auch die frühern) nicht vollkommen entwickelt erscheint und seinen Typus in Folge des schon eingetretenen senilen Marasmus des Thieres etwas verändert hat. Zur Beschreibung dieser Geweihserie gehen wir vor Allem nunmehr über.

Sowohl die abgeworfenen als auch die am Balge befindlichen Geweihe fallen vor allen Dingen durch ihre hell leuchtend weisse Färbung in die Augen, durch die sie sich merklich von den eine dunkelgraue Färbung tragenden Geweihen der Edelhirsche und Wapitis unterscheiden. Viel auffallender als bei diesen letztern ist auch am Geweih des Turkestan-Hirsches die Furchung ausgeprägt, wobei die die Furchen begrenzenden und sich besonders längs der Innenseite des Gehörnes hinziehenden engen, zusammengedrückten niedrigen Kämmchen, an vielen Stellen unterbrochen, Erhebungen bilden, die im Kleinen den Perlen des Rehes ähneln (*Cervus capreolus* L.) Das Geweih erscheint daher sehr rauh.

Alle 4 Geweihe besitzen an den Stangen je 4 Sprossen, welche Anzahl für diese Form typisch ist. Unten, kaum vom Rosenstock

entfernt (fast unmittelbar über ihm), sind schräg nach oben und vorn die Augensprossen gerichtet. Die Augensprosse beider Stangen ist gut entwickelt; sie gehen einander parallel und sind somit derart gerichtet, dass beide einen rechten Winkel mit einer Linie bilden, die man über die obere Fläche des Kopfes über die Stirn und Schnauze des Hirsches geführt hat. Die Eissprossen fehlen. Annähernd in der Mitte der Länge der Geweihstange zweigt sich die im Vergleich zur Augensprosse schwach entwickelte Mittelsprosse ab. Die Krone des Geweihes bildet eine Gabel, deren innere Sprosse, die das Ende der Geweihstange darstellt, stärker entwickelt ist, die äussere aber — äussere Spitze der ersten Endgabel oder Spitze *c* nach Blasius' Terminologie[1]) — schwächer. Die Theile der Gabel haben das Bestreben, sich einander parallel zu entwickeln, und entfernen sich wenig von einander, indem sie annähernd einen Winkel von 45° bilden.

Die Mittelsprosse hat ebenfalls eine aufwärts gehende Richtung, im Durchschnitt mit der Geweihstange einen kleinern Winkel bildend (etwa 60°), als es gewöhnlich bei Edelhirschen der Fall ist. Die Ansätze aller drei Sprossen — der Augen-, Mittel- und äussern Gabelsprosse — liegen an der Oberfläche der Geweihstange, eine flach ansteigende Schraubenlinie bildend: die Augensprosse entspringt auf der Vorderoberfläche der Stange, die Mittelsprosse an der vordern Seitenoberfläche, die Gabelsprosse von der Seiten- oder sogar hintern Seitenoberfläche. Die Axen des Geweihes sind in Gestalt eines ziemlich gleichmässigen Bogens nach innen und vorn gebogen, so dass die Spitzen desselben sich einander nähern.

Indem ich zur Beschreibung der einzelnen Geweihe und Aufführung von deren Maassen übergehe, muss ich Folgendes bemerken: Die Maasse am Geweih (der Stange und den Sprossen) wurden mit einem Bande an der innern (concaven) Seite der Stangen und Sprossen genommen. Als Entfernung der Sprossen von einander wurde die Entfernung zwischen den auf der Innen-(Concav-)Seite der Stangen, zwischen der Mitte der Sprossenansätze gelegenen Punkte angenommen, indem das Maass längs der Oberfläche der Stange genommen wurde. Die Länge der Gabelsprossen wurde von den Punkten aus gerechnet, die in der Mitte in der Gabelung (an der Innenoberfläche derselben) lagen. Alle Maasse sind, wie bei

1) Naturgesch. der Säugethiere Deutschlands, p. 451.

den Angaben in Lydekker's Buch. in englischen Zoll gegeben. Folgendes die Maasse der drei Geweihabwürfe:

	Geweih No. 1		Geweih No. 2		Geweih No. 3	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
Länge der Stange vom Rosenstockrande bis zur Spitze	39	38	36,5	36	34	34
Länge der Augensprosse	15	15	11,75	12	11,5	11
Länge der Mittelsprosse	8,5	9	8,75	6,5	6,75	6,5
Abstand zwischen Augen- und Mittelsprosse	13,5	12	4	5,5	14,5	13,5
Abstand zwischen der Mitte des Mittelsprossen-Ansatzes bis zur Mitte der Gabelung	12,5	13,5	15,5	10,5	11,75	12
Innere Gabelsprosse (Stangenende)	13	11,75	16,5	19,5	8	8,75
Aeussere Gabelsprosse	11,5	8,5	7	7,5	4,75	8
Umfang der Stange am Rosenstock	7	7	6,25	6,5	6,5	6,5
Umfang der Stange über der Mittelsprosse (2 Zoll über dem Ansatz derselben)	5,5	5,5	5,5	5,5	5	5
Gerader Abstand vom Rosenstockrande bis zur Geweihspitze (an der Sehne des Bogens)	31	32,5	30,5	30,5	28	28,25



Geweih No. 1.

Das Geweih No. 1 (abgeworfen im März 1899) ist von den 4 mir zur Verfügung stehenden am stärksten entwickelt. Die Enden der Augensprossen sind etwa in der halben Länge der Sprossen nach oben gebogen; diese selbst zweigen sich von den Stangen etwas über dem Rosenstock ab. Die Gabeltheile sind stark entwickelt und ziemlich gleichmässig.



Geweih No. 2.

Das Geweih No. 2 (Abwurf vom 12. März 1901) ist etwas kürzer und schwächer als das vorhergehende und hat dabei, in Folge einer Veränderung der Lage der Mittelsprossen und äussern Gabelsprossen, bei gleicher Anzahl von Sprossen überhaupt, einen etwas veränderten Typus des Aufbaues. Die Mittelsprosse zweigt sich nämlich sehr nahe der Augensprosse — 4 Zoll an der rechten Stange und 5.5 an der linken — ab. Beide äussern Gabelsprossen liegen ebenfalls verhältnissmässig zu nahe nach den Ansätzen des Geweihes hin, so dass beide Gabeltheile ungleichmässig entwickelt sind. An der linken Stange dieses Geweihes z. B. (wo diese Ungleichmässigkeit auffallender ausgeprägt ist) hat die innere Gabelsprosse (Ende der Stange) eine Länge von 19.5 Zoll, die äussere nur 7.5 Zoll, und der Ansatz der letztern liegt an der Stange nur wenig höher als die Stelle, wo an normal gebauten Geweihen die Mittelsprosse ab-

zweigt. Wenn man diesem Geweih die Mittelsprosse nehmen würde, so würde es nach seiner Form stark an das Geweih des indischen *Cervus axis* Erxl. erinnern.

Das Geweih No. 3 (Abwurf vom März 1902) ist nach dem Typus von Geweih No. 1 gebaut, aber nicht nur schwächer als dieses, sondern sogar als Geweih No. 2 entwickelt. Die Gesammtlänge des Geweihes ist wieder geringer (34 Zoll) und Mittel- wie Gabelsprossen



Geweih No. 3.

um ein Geringes schwächer ausgebildet. Dabei erweist sich bei einem Vergleich beider Stangen des Geweihes, dass die Mittelsprosse an der rechten Stange etwas derber und länger ist, die Gabelsprosse an derselben Stange aber relativ schwächer; sie sind kürzer (besonders die äussere) und dünner am Ansatz (an der rechten Stange hat der Ansatz der innern Gabelsprosse, d. h. die Stange unmittelbar über der Gabeltheilung — an den beiden perpendiculär zu einander stehenden Durchmessern — eine Stärke von 3 und 3,8 cm, an der linken von 3,7 und 4,2 cm); die Sprossen bilden im Querschnitt ein unregelmässiges Oval und sind in der mit der Fläche der Gabel susammenfallenden Richtung zusammengedrückt.

Das Geweih No. 4, das sich am Schädel (und Balge) des Hirsches befindet, ist vollkommen ausgezackt und besitzt nur Reste des noch

nicht völlig abgefegten Bastes. Es giebt ein viel schärferes Bild von Altersatrophie als die beiden vorausgehenden Geweihe. Es ist in allen seinen Theilen kürzer und schwächer, mit unausgebildeten Gabeln. Nur seine Augensprossen sind genügend entwickelt, wobei die Enden derselben nach oben gerichtet sind, wie bei den übrigen Geweihen. Der Ansatz der Mittelsprossen und äussern Sprossen der nicht vollkommen entwickelten Gabeln ist normal, wie an den Geweihen No. 1 und 3. Hier die Maasse dieses Geweihes:

	rechts	links
Länge der ganzen Geweihstange	32 Zoll	32,5 Zoll.
„ „ Augensprosse	12,5 „	11,75 „
„ „ Mittelsprosse	7 „	4,5 „
Abstand zwischen der Mitte des Ansatzes der Augensprossen und Mittelsprossen	13,75 „	12,5 „
„ der Mittelsprosse von der Gabelung	14 „	14 „
Innere Gabelsprosse	4,75 „	7 „
Aeussere „	1,75 „	5,25 „
Umfang der Stange über den Rosenstock	6,25 „	6 „
„ „ „ „ die Mittelsprosse	5,25 „	5 „
Abstand zwischen Rosenstock und Geweihspitze, an der Sehne	27,5 „	27,5 „

Bei einem Vergleich der beiden Stangen dieses Geweihes sehen wir abermals, dass die Gabeltheile an der Stange fast gar nicht zur Entwicklung gelangten, die etwas dicker und an der die Augensprosse, besonders aber die Mittelsprosse stärker ausgebildet ist. Die Entfernung der verschiedenen Punkte des am Balge gelassenen Geweihes ist:

Abstand der Spitzen (Krone) beider Stangen	21,75 Zoll.
„ „ „ der Mittelsprossen (d. h. der Abstand der am weitesten von einander entfernten Geweihpunkte)	29,5 „
„ „ am weitesten von einander entfernten Punkte beider Stangen	27 „
„ „ Ansätze beider Stangen (der Rosenstockränder)	3 „
„ „ Augensprossenansätze	5 „
„ „ Augensprossenspitzen	6,5 „

Die Augensprossen beider Seiten sind nach ihrer Richtung eigentlich genau parallel, aber die aufwärts gerichteten Enden der-

selben sind ein wenig abgelenkt. Wie an den übrigen Geweihen erheben sich die Augensprossen schräg über der Stirn des Thieres und steil nach oben, annähernd einen rechten Winkel mit der Linie bildend, die über die Stirn und die Schnauze des Hirsches geht.



Kopf des *Cervus hagenbeckii* mit Geweih No. 4.

Der Grad der Biegung der Geweihe des beschriebenen Hirsches kann, so scheint mir, ziemlich gut durch das Zahlenverhältniss ausgedrückt werden, welches die Länge der Stange des Geweihes und die gerade Entfernung an der Sehne, die der Bogen der Stange bildet, vom Rosenstock zur Geweihspitze, mit einander ergeben. So ist die Biegung der rechten Stange von Geweih No. 1 durch das Verhältniss $\frac{39}{31} = 1{,}258$ gekennzeichnet. Nennen wir dieses Verhältniss „Biegungsindex“ des Geweihes. Bei einem solchen Zahlensystem, — das natürlich nicht die Form der Biegung ausdrückt, die

das Geweih bildet, wohl aber einen Begriff giebt vom Grade der Biegung der ganzen Geweihstange und gestattet, einzelne Geweihe in dieser Beziehung mit einander zu vergleichen — würde der Grad der Biegung aller vier zu meiner Verfügung gewesenen Geweihe folgendermaassen durch diesen Index ausgedrückt werden können: von 1.258 (rechte Stange von Geweih No. 1) bis 1.164 (rechte Stange des Geweihes No. 4). Ich maass in derselben Weise 10 Geweihe von Hirschen aus der Gruppe der Edelhirsche und Wapiti (aus der Sammlung des Zoologischen Museums der Moskauer Universität) und erhielt Zahlen, die zwischen 1.062 und 1.166 schwankten, und nur in einem Falle 1.200 — wobei die grössten Indices für das Geweih des Altai-Wapiti mit recht stark nach innen gebogener Geweihkrone (1.166) und für zwei Geweihe von kaukasischen Hirschen, bei denen in Folge Bildung einer wahren Krone das Geweihstangenende (Sprosse *d* nach Blasius' Terminologie) steil nach innen gebogen ist, wodurch die Länge der Sehne bedeutend verringert, der Index aber vergrössert wird, ungeachtet der relativen Gradheit des Haupttheiles der Stange (Indices 1.200 und 1.161) — erzielt wurden.

Indem ich mich einer Vergleichung der einzelnen Geweihe zuwende, muss ich vor Allem hervorheben, dass an allen 4 Geweihen die Biegungsindices vom ersten bis zum vierten Geweih im Allgemeinen kleiner werden, indem sie für die rechte und linke Stange ein und desselben Geweihes annähernd sich gleich bleiben (s. oben die Maasse), so dass an jedem Geweih beide Stangen etwa denselben Biegungsgrad besitzen. Eine Ausnahme bildet nur die relativ stark gestreckte linke Stange des Geweihes No. 1 mit einem Index von 1.17. Für das erste, dritte und vierte Geweih haben wir der Reihe nach für die rechte und linke Stange die Indices: 1.258 und 1.170; 1.214 und 1.204; 1,164 und 1.182. Die nach Lage der Sprossen abweichenden Stangen des zweiten Geweihes sind etwas gestreckter als die des dritten und haben die Indices 1,183 und 1.197. Zu gleicher Zeit erscheinen auch die bedeutendern Abweichungen im Bau des zweiten Geweihes, durch die es sich auszeichnet, coincidirend an den Stangen beider Seiten, so diese von den typischen Geweihen in derselben Richtung aberrant gestaltend, wobei die Aehnlichkeit und Symmetrie unter den Stangen beider Seiten gewahrt bleiben. Dieser Umstand nimmt den Abweichungen im Aufbautypus der Stangen den Charakter der Zufälligkeit und lässt in demselben bestimmte Variationen erblicken.

Die beschriebene Geweihserie bildet, wie schon oben bemerkt

worden, das Bild einer fortschreitenden Nicht-Vollentwicklung in Folge Alterns des Thieres. Das erste, im März 1899 abgeworfene Geweih, ist noch sehr mächtig entwickelt; die folgenden Geweihe verändern sich der Art, dass allmählich die Länge und Stärke der Stangen abnimmt, wie auch der Sprossen. Die letztern zeigen jedoch das Bild einer gewissen Consequenz in der Entwicklung der Altersatrophie. Die Augensprossen werden nur sehr wenig kürzer (es existirt ein Unterschied in der Länge derselben und zwischen dem ersten und den übrigen Geweihen) und sind sogar vollkommen entwickelt auch am letzten Geweih, um Einiges sogar in der Länge die Sprossen der beiden ersten Geweihe übertreffend. Die Mittelsprossen verändern sich stärker, und am dritten, besonders aber am vierten Geweih sind sie schon bedeutend verkürzt und schwächer. Noch auffallender ist die mangelhafte Entwicklung der Gabel, deren äussere Sprossen am letzten Geweih nur 5,25 und 1,75 Zoll Länge aufweisen, so dass die rechte Gabel gar nicht entwickelt ist. Es ist von Interesse, den Umstand hervorzuheben, dass an diesem letzten Geweih die mangelhafte Gabelentwicklung an der Stange auftrat, die einen etwas stärkern Umfang und besser entwickelte Mittelsprosse besitzt, und umgekehrt — an der linken Stange ist bei geringer entwickelter Mittelsprosse relativ besser die Gabel ausgebildet. Dasselbe Verhältniss der Sprossen, wenn auch weniger scharf ausgeprägt, zeigen die Maasse der Sprossen der übrigen Geweihe. Offenbar wird also vom Organismus eine annähernd bestimmte Quantität plastischen Materials auf den Aufbau beider Stangen verwandt, und bei Mangel an diesem Material, in Folge dessen die mangelhafte Ausbildung der Geweihe im Alter auftritt (verbunden mit Abschwächung der geschlechtlichen Productionsfähigkeit des Thieres) erscheint bei annähernd normaler Ausbildung der einen Theile des Geweihes die mangelhafte der andern. Ein solches Bild der Geweihentwicklung bei Hirschen bietet in bedeutendem Maasse auch die von mir vorgenommene Wägung der drei Geweihabwürfe. Hierbei ist das Gewicht der rechten und linken Stange des ersten, zweiten und dritten Geweihes durch die Zahlen 2410 und 2400 g, 1610 und 1590 g, 1540 und 1580 g ausgedrückt. Nur bei diesem letzten (dritten) Geweih ist der Unterschied im Gewichte der rechten und linken Stange bis $^1/_{80}$ des Gewichtes gestiegen. Bei dem ersten Geweih (normal und regelmässig ausgebildet) kommt dieser Unterschied im Ganzen bloss $^1/_{480}$ des Gewichtes desselben gleich.

Gehen wir nunmehr zur Beschreibung der Färbung und Grössenmaasse des Hirsches über, so ist die Allgemeinfärbung des Rumpfes eine graulich-hell lehmgelbe mit stärkerer Beimischung von Grau in der Gegend des Oberarmes und der Schienen. Das Haar ist an einer Innenhälfte rauchgrau, an der Aussenhälfte (distalen Hälfte) lehmgelb. Die Unterwolle ist ebenfalls rauchgrau. Längs dem Rückgrat von den Schultern bis zum Kreuz ist die grössere Hälfte der Haare dunkel rauchgrau gefärbt, und stellenweise sind nur die Spitzen lehmgelb. Daher schimmert hier dunkle Färbung durch die äussere gelbe Farbe hindurch, einen merkbaren, längs dem Rückgrat gehenden, unterbrochenen und an den Rändern verwaschenen (unklar gegen die umgebenden Partien begrenzten) Riemen bildend. Am Halse des Thieres fehlt jede Spur einer Mähne. Ein weniger als auf dem Rücken in die Augen springender dunkler Streifen mit unklaren Rändern zieht von den Schultern über den Hals, fast die ganze Breite des Kopfes zwischen den Ohren einnehmend, deren Basis und innere Muskelpartien hellweiss gezeichnet sind mit lehmgelber Schattirung. Das Maul und der ganze Kopf sowie der hintere Theil der obern Hälfte der Ohrmuscheln sind ersichtlich mehr grau; um die Augen ist ein helles Feld bemerkbar, das ziemlich scharf von einem grauen Augenbrauengebiet und den Wangen absticht. Mitten auf der Stirn zwischen den Augen befindet sich ein undeutlich begrenzter lehmgrauer Flecken mit verwaschenen Rändern von hellerer Farbe als die anliegenden Partien des Kopfes. Die Unterlippe und das Kinn sind hell lehmweisslich.

Die lehmige Farbe der Brust geht auf die untere Oberfläche des Körpers über und wird an der Grenze des Bauches allmählich dunkler und bildet einen dunkelbraunen Flecken, der die Mitte des Bauches einnimmt und scharf vom Weiss der hintern Partie des Bauches, der Weichengegend und innern Seite der Schenkel absticht. Der kleine Spiegel umfasst auch den Schwanz, über den aber vom Rücken aus ein hell lehmfarbener Streifen zieht, der nur wenig dunkler ist als das umliegende helle Feld, aber dennoch bemerkbar den Obertheil des Spiegels in eine rechte und linke Hälfte theilt. Etwas unter dem Ansatz des Schwanzes ist die Breite des Spiegels 8 Zoll. Dieser rückt in stumpfem Winkel auf etwa $3^1/_2$ Zoll in den Rücken (vom Schwanzansatz gerechnet) hinein. Die Farbe des Spiegels ist hell lehmig-weiss, jedoch merklich, aber nicht scharf, heller als die Farbe des Rückens und der Seiten des Thieres, und unterscheidet sich von deren Farbe durch geringere Sättigung der

Lehmfarbe. Gegenüber der Mitte der Schwanzlänge beginnen nach unten längs der Schenkel gehend zwei dunkel graubraune Streifen, die von den Seiten den Schwanzspiegel begrenzen und von den Seiten allmählich in die grau lehm-gelbe Färbung der Schenkel übergehen. Nach unten reichen die dunklen Streifen bis an die Schienenregion, ebenfalls allmählich in eine dunklere (im Vergleich mit dem Rumpfe) Färbung der Schienen übergehend. Diese Streifen sind so gebildet, dass in ihrem Bereich zu den typisch gefärbten Haaren eine grosse Menge von Haaren mit dunklen Enden beigemengt sind oder sogar ganz dunkel gefärbte. Nach innen von den beschriebenen Seitenstreifen liegt die reine weisse Färbung der Innentheile der Schenkel.

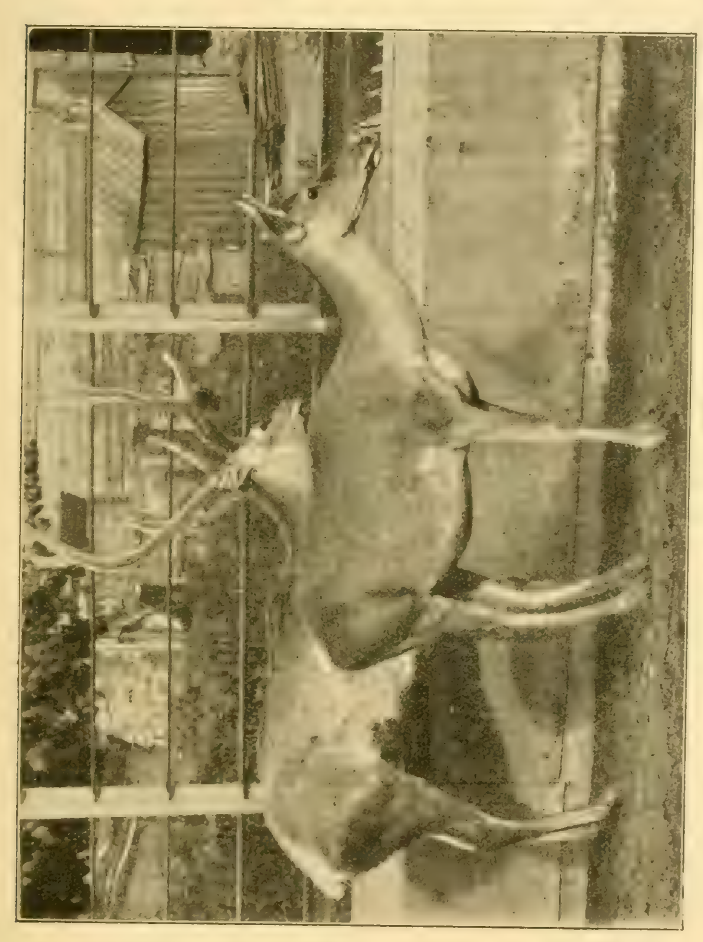
Nach Maassen am gestopften Balg hat der Hirsch folgende Dimensionen:

Höhe an den Schultern	3 Fuss	10 Zoll,
Länge des Rumpfes (vom Rande der Oberlippe bis zur Schwanzwurzel mit dem Bande gemessen,	6 „	6 „
„ des Kopfes von der Linie, die die Mitten der Rosenstöcke verbindet, bis zum Oberlippenrande	1 „	$3^3/_4$ „
Grösste Kopfbreite (Abstand zwischen den Augenbrauen mit dem Zirkel)	— „	$8^1/_4$ „
Länge des Ohres	— „	$7^1/_2$ „
„ des Hinterfusses von der Ferse bis an die Spitzen der Afterhufe	1 „	6 „

Das jetzt im Zoologischen Garten noch lebende Thier (Weibchen) ist um 2 Zoll kleiner als das Männchen. Seine Färbung hat eine grössere Beimengung von Grau zur Lehmfarbe der Wolle. Die Farbe bleibt im Sommer und Winter dieselbe. Der schwarze Rückenstreifen und am Halse ist auffallender als beim Hirsch, ebenso sind die dunklen Streifen, die den Schwanzspiegel umgrenzen, schärfer ausgesprochen. Diese Färbungseigenthümlichkeiten sind höchst wahrscheinlich durch die grössere Jugend des Weibchens bedingt. Ein unbedeutender Unterschied liegt auch in der Färbung des Spiegels. Die Grenze zwischen dem obern Rande desselben und dem Rücken ist weniger klar als beim Männchen, da der Obertheil des Spiegels und der Schwanz von oben hier eine dunklere Schattirung in Lehmgelb besitzen als beim Hirsch, die sich in der Sättigung der Farbe

dem Rücken und der Seiten nähern. Der Bauch besitzt keinen dunklen Flecken.

Zu Ehren des Mannes, der zuerst dieses Thier als noch unbeschriebene Form erkannte, schlage ich vor, den Turkestanhirsch *Cervus hagenbeckii* zu nennen. Die Reihe der aufgeführten Merk-



Cervus hagenbeckii ♂ u. ♀ im Moskauer Zoologischen Garten.

male in der Färbung, dem Bau des Geweihes, ebenso wie die Maasse, scheiden diesen Hirsch sehr scharf von den asiatischen Varietäten des Wapiti, nähern ihn aber wieder einigen süd-asiatischen Hirschen. Die charakteristische Biegung der Stangen unseres *Cervus hagenbeckii*

veranlasste Lydekker diese Form dem *Cervus affinis* nahe zu stellen, der in Indien (Buthan, Nepal) vertreten ist. Aber ausser dem Vorhandensein der Eissprosse am Geweih des *Cervus affinis* scheiden der grosse Wuchs des letztern (er kommt an Grösse dem Wapiti gleich), der scharf umgrenzte Caudalspiegel, die kurzen Ohren (ihre Länge ist — $^1/_3$ der Kopflänge) und viele Merkmale im Bau und Form des Geweihes (so weit man darüber nach der Abbildung in Lydekker's Buch urtheilen kann) beide Formen scharf von einander. Viel näher steht er, meiner Ansicht nach, *Cervus cashmirianus*, der in Kashmir und Yarkand vorkommt. Dieser letztere Hirsch hat nach Lydekker's Beschreibung 4'—4' 4" Höhe. Die Geweihstangen sind in der Richtung zur mittlern Linie gebogen, so dass die Spitzen der beiden Stangen mehr oder weniger genähert sind. Die Augensprossen haben eine stark aufwärts steigende Tendenz. Die Ohrlänge kommt der halben Kopflänge gleich. Die Lippen, das Kinn und die Ohren sind innen weisslich. Die Mähne ist wenig bemerkbar und nicht dunkler als der Rumpf. Soweit man nach der Abbildung urtheilen kann, sind auch die Geweihe dieses Hirsches in der allgemeinen Form viel ähnlicher denen des *Cervus hagenbeckii* als diejenigen des „Shou" (*Cervus affinis*). Das Vorhandensein von 5 Sprossen (in Folge Existenz der Eissprossen) bei *Cervus cashmirianus* wie auch die Färbung dieses Hirsches und ein grösserer Wuchs unterscheiden ihn gut von der eben neu beschriebenen Art.[3])

---

1) Siehe die Zeichnung von *Cervus cashmirianus* und die Abbildungen der Geweihe dieses Hirsches und von *Cervus affinis* bei Lydekker l. c., p. 83, 84 und 89.

Die von Herrn Prof. Dr. Friedr. Dahl im Bismarck-Archipel gesammelten Copeognathen,

nebst Bemerkungen über die physiologische Bedeutung des Stigmasackes.

Von

Dr. Günther Enderlein.

Mit Taf. 7.

Gelegentlich des Aufenthaltes im Bismarck-Archipel, besonders in Ralum, wurden in den Jahren 1896/97 von Herrn Professor Dr. Fr. Dahl auch eine Anzahl von Copeognathen erbeutet. Dieselben befinden sich im Berliner Zoologischen Museum und umfassen 7 Arten, darunter ist eine neue Art, der Typus einer noch unbekannten Gattung. Interessant ist ferner die Anwesenheit von *Taeniostigma elongatum* (Hag.), *Calopsocus infelix* Hag., *Micropsocus vaterstradti* Enderl. und *Micropsocus myrmecophilus* Enderl., die bisher[1] nur aus Indien bekannt waren. *Soa dahliana n. g. n. sp.* scheint mir der Vertreter einer der alterthümlichsten Copeognathen-Gattungen zu sein.

Das gesammte Material ist in Alkohol conservirt und vorzüglich erhalten.

1) Günther Enderlein, Die Copeognathen des indo-australischen Faunengebietes, in: Ann. Mus. nation. Hungar., V. 1, 1903, p. 179—344, 12 Textfig., tab. 3—14.

Fam. *Psocidae.*

Subfam. *Psocinae.*

Taeniostigma Enderl. 1901.

Taeniostigma elongatum (Hag. 1858).

Ralum. Wald. 1 ♀. Von Triumfetta rhomboidea Jacq., einer Tiliacee. 14. Mai 1896.

Da ich früher nur trocknes Material zur Verfügung hatte, erkenne ich jetzt an diesem Alkohol-Exemplar, dass ich die beiden Geschlechter dieser Gattung in der Monographie der indo-australischen Copeognathen verwechselt habe. Vorliegendes ♀ zeigt übrigens die gleiche Ringelung der Antennen, wie sie bei dem ♂ bekannt ist; es scheint so die Färbung der Fühler stark zu variiren.

Fam. *Caeciliidae.*

Subfam. *Calopsocinae.*

Calopsocus Hag. 1866.

Calopsocus infelix Hag. 1858.

(Fig. 1.)

Ein männliches Exemplar unterscheidet sich von den mir bekannten Stücken (einschliesslich der Typen) durch ein für diese Species ungewöhnlich regelmässiges Geäder (Fig. 1). Es dürfte dieses Stück in Betreff des Geäders dem Typus der Art am nächsten kommen. Die beiden Hagen'schen Typen haben stark anormales Geäder (vgl. l. c., tab. 6, fig. 22a). Von diesen Stücken weicht vorliegendes Exemplar noch ab durch die braune Umsäumung der Adern der Basalhälfte des Vorderflügels, die bei den Typen nur schwach angedeutet ist, sowie durch den kürzern Stiel der Mediangabel der Hinterflügel (das Verhältniss des Stieles zu m_1 ist bei den Typen etwa $1:1^1/_2$, bei vorliegendem Exemplar etwa $1:3^1/_2$). Unter Berücksichtigung der ausserordentlich starken individuellen Variation aller Copeognathen und ganz besonders dieser Art, ist es ganz unmöglich, in diesem Stück etwa eine besondere Art erblicken zu wollen, wenngleich auch innerhalb anderer Ordnungen die Abweichungen genügen würden, eine neue Gattung aufzustellen. Ich halte

es in Anbetracht der starken Variabilität dieser Art, die ja selbst auf beiden Seiten eines Individuums meist völlig verschiedenes Geäder aufweist, nicht einmal für angebracht, diese Form als besondere Varietät oder Aberration zu benennen.

Als Ergänzung zu meiner frühern Artdiagnose füge ich noch hinzu:

Fühler 13gliedrig, letztes Glied kurz und spitz. Trochanter in der Mitte eingeschnürt. Körper blass bräunlich. Beine blass; Mittelbeine mit brauner Coxa und braunem Schenkel, Coxa, Trochanter und Schenkel der Hinterbeine braun, die Schiene derselben mit Ausnahme des distalen Endes braun (bei den typischen Exemplaren ist die ganze Hinterschiene braun). 1. Hintertarsenglied mit 16 Ctenidien, 2. mit 1 Ctenidium. Klauen ungezähnt. Verhältniss der Hintertarsenglieder 4:1.

Körperlänge $3^1/_2$ mm, Kopfbreite $1^1/_2$ mm (einschliesslich der Augen). Fühlerlänge $4^1/_2$ mm. Vorderflügellänge $4^1/_2$ mm.

Insel Raluan, eine in der Blanche-Bucht im Jahre 1878 durch submarine Erhebung in Folge vulkanischer Thätigkeit entstandene Insel. Auf Pflanzen. 1 ♂. 10. November 1896.

Subfam. *Caeciliinae.*

Caecilius Curt. 1837.

Caecilius angustus Enderl. 1903.

Ralum. Grasland. An hohem Tropengras (sog. Alang-Alang) gekätschert. 4 ♀♀. 21. Mai 1896.

Ein Stück auf einer Seite mit einer interessanten Geäderaberration: der Radialramus des Vorderflügels ist ungegabelt.

Diese Art wurde auf einem einzelnen von Neuguinea stammenden Männchen begründet.

Subfam. *Peripsocinae.*

Micropsocus Enderl. 1901.

Micropsocus waterstradti Enderl. 1901.

Gunantambo. Von einem sumpfigen Brackwassergraben, am Rande mit Cyperngräsern (Cyperus), im Innern mit Algen. 1 ♂.

24. Februar 1897. (Das 1. Hintertarsenglied dieses Exemplars hat nur 11 Ctenidien.)

Ralum. An Vogelleiche, auf einer Veranda, etwa 50 m vom Meeresufer. 1 ♀. 29. Mai 1896.

Ralum. Sumpftümpel mit Süsswasser, etwa 30 m vom Meeresufer entfernt, unter Büschen, ohne niedere Pflanzen, von Schweinen oft durchwühlt. 1 ♀ und 1 Larve. 29. December 1896.

Mioko. An Vogelleiche auf Waldboden, etwa 200 m vom Meere. 1 ♂. 16. November 1896.

Micropsocus waterstradti scheint ein auf dem Inselgebiet von Neuguinea bis Borneo weit verbreitetes und häufiges Insect zu sein.

Das Stück aus Neuguinea von Simbang am Huon-Golf in meiner Monographie war übrigens im August 1899 erbeutet.

Beide Fänge an Vogelleichen sind in einem völlig durch Glas überwölbten Fangapparat für Aasinsecten ausgeführt, die beiden Thiere sind also nicht zufällig hinzugefallen!

Micropsocus myrmecophilus Enderl. 1903.

Mit einzelnen stärkern Borsten auf dem Kopfe. 1 Hintertarsenglied mit 12 Ctenidien. Verhältniss des 1.—13. Fühlergliedes = $1:1:3:1^1/_4:1^1/_2:1:1:1:1:0{,}9:0{,}8:0{,}9:0{,}9$. Vorderflügel etwas dunkler und schärfer gezeichnet, Cubitus im Vorderflügel ein wenig länger als bei den Typen und daher den Hinterrand weniger steil treffend. Radialramus und Media im Vorderflügel eine sehr kurze Strecke verschmolzen, wie übrigens auch bei einzelnen Exemplaren der Typen.

Ralum. Von einer Baumwollenpflanze. 1 ♀. 8. Juni 1896.

Die Originalstücke der Art stammen aus einem Ameisennest (von *Cremastogaster rogenhoferi* Mayr) von einem Baume aus Vorderindien (Bombay). Trotz der angegebenen Verschiedenheit konnte ich mich nicht entschliessen, vorliegendes Stück als besondere Form aufzufassen, zumal ich keine weitern Unterschiede finden konnte.

Fam. *Lepidopsocidae.*

Subfam. *Perientominae.*

Perientomum Hag. 1865.

Perientomum biróianum Enderl. 1903.

Ralum. Sumpftümpel mit Süsswasser, etwa 30 m vom Meeresufer entfernt, unter Büschen ohne weitere niedere Pflanzen, von Schweinen oft durchwühlt.

2 ♀♀. 29. December 1896.

Ralum. 1 ♀; ohne weitere Angaben.

Die Flügel aller 3 ♀♀ sind in gleicher Weise wie die Type sehr spärlich mit Schuppen besetzt, so dass es mir fast scheint, als wenn die Vorderflügel dieser Art überhaupt spärlicher beschuppt sind.

Soa n. g.[1]

Kopf dicht aber kurz behaart. Stirn mit einzelnen stärkern Borsten. Augen (Fig. 3) vorgewölbt, fein und dicht pubescirt. Die 3 Ocellen (Fig. 3) verhältnissmässig dicht zusammenstehend, der vordere Ocellus etwas kleiner. Labialtaster 2gliedrig. Maxillartaster (Fig. 4) mit sehr kurzem 1. Glied und grossem dickem Endglied. Innere Lade der Maxille (Fig. 5) mit 3 Spitzen, von denen die äussere lang und spitz ist und weit von den übrigen absteht. Clypeolus rudimentär. Clypeus relativ klein. Scheitelnaht deutlich, ebenso die Naht zwischen Scheitel und Stirn. Schenkel und besonders Schienen (Fig. 7) mit schmalen, nach beiden Enden zugespitzten Schuppen besetzt, die unter die Behaarung eingestreut sind. Tarsen 3gliedrig. 1. Hintertarsenglied (Fig. 9) mit Ctenidien, die aus vielen feinen haarähnlichen Borsten zusammengesetzt sind. Antennen unvollständig, vermuthlich mehr als 20gliedrig, wie *Perientomum* Hag. Prothorax gross und breit.

Vorderflügel (Fig. 2) hier und da mit einzelnen Schuppen; ob sie ursprünglich dichter beschuppt gewesen sind, ist nach dem einzelnen Weibchen in Alkohol nicht festzustellen. Die Form der Schuppen (Fig. 8) ist die der Gattung *Amphientomum*, an der Basis sind sie zugespitzt, am Ende ziemlich gerade abgeschnitten; die

---

1) σῶος = unverletzt (die Subcosta des Vorderflügels ist nicht in 2 Theile zerrissen wie bei allen übrigen Copeognathen).

Längsriefung ist fein und eng. Hinterflügel (Fig. 2) nur behaart, besonders an der Spitze sehr lang und dicht behaart. Form des Vorder- und Hinterflügels ziemlich breit, an der Spitze abgerundet; Vorderflügel an der Mündung von m_1, Hinterflügel an der Mündung von r_{4+5} kaum zugespitzt.

Das Geäder des Vorderflügels (Fig. 2) weicht von dem der Gattung *Perientomum* Hag. nur dadurch ab, dass die Subcosta im Gegensatz zu allen bisher bekannten Copeognathen nicht in 2 Theile zerrissen ist; es setzt sich vielmehr am Ende des Basalstückes die Subcosta als eine Querader bis zu r_1 fort, welche die Verbindung zu dem das Pterostigma vorn abschliessenden distalen Theil der Subcosta vermittelt. Die innere Zelle R_1 erhält zugleich eine sechseckige Gestalt, wobei die äussere Seite sehr kurz ist. Stigmasack (Fig. 6) wie bei der Gattung *Perientomum* Hag. Geäder des Hinterflügels (Fig. 2) wie bei derselben Gattung.

Von *Perientomum* Hag. weicht *Soa n. g.* ab: durch die Stellung der Ocellen, die Flügelform, die ununterbrochene Subcosta des Vorderflügels und durch die Schuppenform.

Soa dahliana n. sp.

Kopf und Antennen hellbraun, Scheitel rostbräunlich. Maxillartaster (Fig. 4) rostbraun, 1. Glied und die Basalhälfte des 2. Gliedes sehr blass; 2.—4. Glied dicht behaart und mit einzelnen kräftigen und langen Borsten. Augen schwarzbraun, hell braun pubescirt. Der ganze Kopf fein pubescirt. Stirn mit einzelnen kräftigen Borsten. Scheitelnaht deutlich, Hinterhauptsrand in der Mitte etwas eingebuchtet.

Thorax und Abdomen hell braun, Beine hell gelbbraun. Spitze der Schenkel und die Schienen (Fig. 7) ausser der Behaarung mit schmalen nach beiden Enden hin zugespitzten Schuppen besetzt. Hintertibia (Fig. 7) mit einzelnen langen und kräftigen Borsten. 1. Hintertarsenglied mit 18 Ctenidien. Verhältniss des Hintertarsenglieder 5 : 1 : 1. Klauen mit langem spitzem Zahn vor der Spitze, vor diesem noch ein undeutlicher stumpfer Zahn. Empodium mit Borste.

Vorderflügel (Fig. 2) hell braun, Adern braun. Randader stark, dicht mit Querreihen von zapfenartigen Haarbechern besetzt (wie *Perientomum* etc.). Rand mässig lang behaart, eine breite Randzone kurz behaart, in derselben auch die Adern behaart. Einzelne

Schuppen (Fig. 8) hier und da erhalten; dieselben sind an der Basis zugespitzt, am Ende ziemlich gerade abgeschnitten. Stigmasack (Fig. 6) mit ca. 9 regelmässigen, stark vergrösserten und verdickten Theilen der Tracheenspirale.

Hinterflügel (Fig. 2) hyalin. Vorderrandzone bräunlich angehaucht. Adern braun. In der distalen Hälfte die Membran und die Adern behaart, ebenso am Hinterrande in Zelle *Cu*, *An* und *Ax*. Rand behaart, an Zelle R_1 und R_3 sehr lang behaart. Am Hinterrand des Basaldrittels der Axillarzelle eine lange Borste.

Behaarung beider Flügel hell braun.

Körperlänge 2 mm. Vorderflügellänge 2,3 mm.

Ralum. An einer todten Krähe. 1 ♀. 23. Mai 1896.

Gewidmet wurde diese Art dem Sammler Herrn Professor Dr. Friedr. Dahl.

Bemerkungen über die physiologische Bedeutung des sogen. Stigmasackes.

An dieser Stelle will ich noch kurz auf die physiologische Bedeutung des sogenannten Stigmasackes zu sprechen kommen. Derselbe liegt bei allen Copeognathen auf der Unterseite des Vorderflügels an der Basis des distalen Stückes der Subcosta oder am 1. Radialast (r_1) an der Abzweigungsstelle von *sc*; seine Form ist sehr mannigfaltig. Meist ist es ein chitinöser Zapfen, vielfach ist es eine starke Tracheenverdickung, die zuweilen durch stark vergrösserte, verdickte und losgerissene Theile der Tracheenspirale eine Form erhält, wie sie Fig. 6 von *Soa n. g.* zeigt und wie sie sich auch bei den übrigen Lepidopsociden findet. Ueber seine Function sind bisher keine Vermuthungen ausgesprochen worden; wie ich mich jetzt an der Hand von lebendem und trocken conservirtem Material überzeugen konnte, stellt er ein vorderes Flügelschloss dar, durch das die Vorder- und Hinterflügel in der Ruhelage an einander gehalten werden. Das hintere Flügelschloss liegt bekanntlich am Nodulus und übt seine Function beim Fluge aus.

Als Ergänzung zu meinen morphologischen Untersuchungen der Corrodentien (in: Zool. Anz., 1903, p. 423—437) füge ich hier in Form einer kurzen vorläufigen Notiz an, dass ich jetzt die Isopteren auf Grund von principiellen Unterschieden, besonders im Bau von Maxillen, Hypopharynx und Paraglossen, als selbständige sehr niedrig stehende Ordnung auffasse, so dass die Corrodentien nur noch die phylogenetisch relativ höher stehenden Unterordnungen Copeognathen und Mallophagen umfassen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 7.

Fig. 1. *Calopsocus infelix* Hag. ♂. Vorder- und Hinterflügel. 20 : 1.

Fig. 2. *Soa dahliana n. g. n. sp.* Vorder- und Hinterflügel. 25 : 1.

Fig. 3. Desgl. Kopf von oben. 60 : 1.
ok Oberkiefer.

Fig. 4. Desgl. Maxillartaster. 160 : 1.

Fig. 5. Desgl. Innere Lade der Maxille. 400 : 1.

Fig. 6. Desgl. Stigmasack (vorderes Vorderflügelschloss). 400 : 1.

Fig. 7. Desgl. Hinterbein. 60 : 1.
co Coxa, *tr* Trochanter, *f* Femur, *t* Tibia, *1—3* 1.—3. Tarsenglied.

Fig. 8. Desgl. Schuppen vom Vorderflügel. 400 : 1.

Fig. 9. Desgl. Ende des Hinterfusses. 400 : 1.

Central- und hoch-asiatische Myriopoden.

Gesammelt im Jahre 1900 von Dr. von Almassy und Dr. von Stummer.

Bearbeitet von **Dr. Carl Graf Attems.**

Mit Tafel 8 und 9.

Aus dem grossen central-asiatischen Gebiet ist bisher nur eine verschwindend kleine Zahl von Myriopoden bekannt, wie aus der unten gegebenen Liste ersichtlich ist, und es sind dies ausschliesslich Chilopoden; wenn wir von einem „*Callipus orientalis*" Silv. aus Transkaspien absehen, wissen wir über Diplopoden aus diesen Gegenden gar nichts, und das ist mit Rücksicht auf den hohen Werth dieser Thiergruppe zur Lösung thiergeographischer Fragen sehr zu bedauern. Die dankenswerthe Sammelthätigkeit der oben genannten Herren während ihrer Reise in Turkestan bringt unsere Kenntnisse um einen kleinen Schritt weiter. Dass die Ausbeute keine reichere war, liegt wohl zum grössten Theil daran, dass die durchreisten Hochsteppen mit ihrer Dürre und Kahlheit alles eher als eine reiche Entfaltung der Feuchtigkeit liebenden Diplopodenfauna begünstigen, und wir werden aus diesen öden Höhen wohl nie eine grössere Zahl von Myriopoden erwarten dürfen.

Bei der derzeitigen noch mehr als lückenhaften Kenntniss sowohl des in Betracht kommenden als der umliegenden Gebiete wäre es verfrüht, bezüglich der thiergeographischen Würdigung der Fauna mehr zu sagen, als dass sie ein ganz paläarktisches Gepräge

zeigt, was ja auch nicht anders zu erwarten war. Nur die Gattung *Escaryus*, sonst noch aus Sibirien und Nordamerika bekannt, macht eine Ausnahme. Natürlich sind die meisten Arten neu.

Um mich nicht öfters wiederholen zu müssen, gebe ich zunächst ein

Verzeichniss der Fundorte und Daten.

Almaty-Pass, 3300 m, unter Steinen. 19./7.
Karakol-baschy, ca. 3000 m, unter Steinen, auf Grasplätzen.
Ara-bel (Syrt = Hochsteppe), bei 4000 m Seehöhe, unter Steinen am Wasser. 20./8.
Tshakir-Korum, Flussthal, ca. 3200 m, auf steinigen Halden. 23./8.
Kubergen-tý-Pass, Nordseite, über 4000 m, unter Steinen. 26./8.
Karakol-Thal am Naryn, über 2500 m, unter Steinen. 28./8.
Sary-bel im Naryn-Thal, über 2500 m, unter Steinen. 29./8.
Kurmentý-Pass, Südseite, unterhalb der Passhöhe, ca. 3600 m, unter Steinen. 31./8.
Ar-tschalý am gleichnamigen Fluss, ca. 3000 m, unter Steinen. 1./9.
Tocor-Pass, Nordseite, obere Waldregion, unter Steinen und Baumrinden. 6./9.
Kok-dschaják, untere Waldregion, unter Steinen. 10./9.
Aksu-Thal bei Przewalsk, untere Waldregion, unter Baumrinden. 15./9.
Kuru-Sai, an der Vereinigung des Sary-dschas und Küljü-Su. (Hochthal des Sary-dschas), ca. 2800—2900 m; alpine Hochsteppe. 18./8.
Ottuk-Tasch, Nebenthal des Sary-dschas, ca. 3100—3200 m, enges Alpenthal. 15./8.
Etschkeli-Tasch, am Oberlauf des Sary-dschas, ca. 2980—3100 m, Hochsteppe. 25./8.

An den letztgenannten 3 Fundorten wurden die Thiere unter grossen Geschiebeblöcken an den steilen Uferrändern der Flüsse gefangen. Vegetation die der alpinen Hochsteppen, Klima ungemein trocken (Almassy).

Przewalsk, ca. 1680 m. Frühjahr 1901. (Kuzulenko leg.)

Bisher waren aus Central-Asien folgende Arten bekannt:

Scutigera asiatica Sseliwanoff.

1884. Myr. d. Russie, in: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 18.

Taschkent.

Lithobius alaicus Trotzina.

1894. In: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 28.

Alai.

Lithobius devertens Trotzina.

l. c.

Alai.

Lithobius ferganensis TROTZINA.
l. c.
Alai.

Lithobius giganteus SSELIWANOFF.
1881. Neue Lithobiiden aus Sibirien und Central-Asien, in: Zool. Anz., Jg. 4, p. 15.
Changai bei Uljassutai.

Lithobius magnus TROTZINA.
1894. In: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 28.
Alai.

Lithobius potanini SSELIWANOFF.
1881. in: Zool. Anz., Jg. 4, p. 15.
Tian Schan.

Lithobius vinciguerrae SILVESTRI.
1895. In: Zool. Anz., No. 474, p. 179.
Transkaspien.

Scolopendra aralocaspica KESSLER.
1874. Trudy Russk. entomol. obščestva, V. 8, No. 1.
1884. SSELIWANOFF, in: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 18.
Samarkand, Ust Urt.

Bothriogaster signatus KESSLER. l. c.
1879. SSELIWANOFF, in: Zool. Anz., No. 43, p. 621.
1884. SSELIWANOFF, in: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 18, p. 101.
1889. DADAY, in: Term. rajzi füzetek., V. 12.
Samarkand, Taschkent.

Mesocanthus porosus SSELIWANOFF.
1881. In: Zapiski imp. ak. nauk. St. Petersburg.
1884. In: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 18, p. 105.
Turkestan.

Mesocanthus geminatus SILVESTRI.
1895. In: Zool. Anz., No. 474.
Transkaspien.

Mecistocephalus meinerti SSELIWANOFF.
1881. In: Zapiski imp. ak. nauk. St. Petersburg.
1884. In: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 18, p. 73.
Taschkent.

Geophilus latzeli SSELIWANOFF.
1881. In: Zapiski imp. ak. nauk. St. Petersburg, p. 7.
1889. DADAY, in: Termesz. r. füzetek., V. 12.
Tian Schan.

Geophilus (Pachymerium) ferrugineus C. KOCH.
Samarkand (SSELIWANOFF 1884).

Geophilus (?) *parthorum* Pocock.
1891. In: Ann. Mag. nat. Hist. (6), V. 8, p. 218.
Samarkand.

Liste der Sammlung Almassy-Stummer:

Lithobius cacodontus n. sp.
Lithobius magnus Trotz.
Lithobius magnus var. pleodonta n. var.
Lithobius jugorum n. sp.
Lithobius curtipes subsp. turkestanicus n. subsp.
Mecistocephalus edentulus n. sp.
Escaryus retusidens n. sp.
Escaryus retusidens var. oligopus n. var.
Polydesmus strongylosomoides n. sp.
Polydesmus almassyi n. sp.
Polydesmus stummeri n. sp.
Tianella (*n. g.*) *fastigata n. sp.*
Isobates sp.

Ausserdem enthält die Sammlung eine nicht näher bestimmbare Chordeumide in 1 Exemplar (♀).

Lithobius cacodontus n. sp.

Farbe: Kopf sammt Kieferfüssen und Hinterende kastanienbraun, der Rest des Rückens erdbraun, mit undeutlichem, verwaschenem Längsstriche in der Mitte.

Länge des grössten ♂ ohne Endbeine 32 mm. Breite 3,2 mm. Körper ganz parallelrandig.

Kopfschild sechsseitig mit abgerundeten Ecken, Seitenränder und Hinterrand gerade. 20 Antennenglieder. Antennen bis zum Hinterrand des 3. Rückenschildes reichend. Jederseits 5—6 schwarze Ocellen von ungleicher Grösse in einem unregelmässigen Haufen. Vorderrand der Kieferfusshüfte breit, mit mässig tiefer Mittelreihe und knapp neben derselben jederseits 2 winzige Zähnchen, der übrige grösste Theil des Hüftrandes zahnlos.

Rückenschilde glatt, glänzend, seicht grubig uneben, zerstreut behaart, die Haare nur mikroskopisch klein. Alle Hinterecken abgerundet. Hinterrand des 10., 12., 14. und 15. Schildes in der Mitte rund ausgeschnitten.

Ventralplatten des 12.—15. Segments, das ganze 12. und 13. Beinpaar und die Basalglieder des 14. und 15. Beinpaares dicht kurz filzig behaart.

Die 4 letzten Beinpaare mit je 3 kreisrunden, weit von einander entfernten Hüftporen.

Bedornung der Endbeine $\frac{1.\ 0.\ 3.\ 1.\ 0}{0.\ 1.\ 3.\ 2.\ 0}$. Hüften ohne Seitendorn. Endklaue einfach. Beim ♂ ist das 4. Glied oben ein wenig abgeflacht, das 5. Glied hat eine seichte Längsfurche. Vorsprünge an keinem Gliede.

14. Beinpaar ohne Besonderheiten.

♀ mit 2 + 2 Genitalsporen; Spitze der Genitalklaue einfach.

Fundorte: Ara-bel, Karakol-Thal. — Sary-bel, Kuru-Sai, Ottuk-Tasch, Etsch-keli-Tasch.

Lithobius jugorum n. sp.

Farbe bei Jungen blass erdbraun, Kopf etwas mehr röthlich; ältere sind ziemlich dunkel graubraun, mit einem ganz verwaschenen dunklen Längsstriche auf dem Rücken.

Länge 29 mm. Breite 2,8 mm, parallelrandig (ohne Einschnürung hinter dem Kopfe).

Kopfschild rundlich; 20 Antennenglieder; 3 + 3 Kieferfusshüftzähne; 5—6 Ocellen in einem unregelmässigen Haufen; 2—3 Ocellen bedeutend grösser als die andern.

Rückenschilde glatt, Behaarung winzig, Ventralplatten auch fast nackt. Hinterecken aller Rückenschilde abgerundet; Hinterrand des 4., 6., 8., 10., 12., 14. und 15. Schildes sehr seicht eingebuchtet.

Endbeine kurz und nicht oder (beim ♂) nur wenig verdickt; Hüften ohne Seitendorn. Endkralle einfach; Bedornung unten 0. 1. 3. 2. 0—2, 14. Beinpaar 0. 1. 3. 3. 1. 4. Glied der Endbeine beim ♂ oben mit einer sehr seichten Längsfurche.

4. 3. 3. 3 runde Hüftporen.

Der Dorn auf der Unterseite des 5. Gliedes aller Beinpaare ist sehr gross, lang und stark.

♀ mit 2 + 2 Genitalsporen, die äussern bedeutend grösser als die innern; Klaue einfach, spitz.

Fundorte: Kubergen-tý-Pass, Kurmentý-Pass, Ar-tschalý, Tocor-Pass, Przewalsk.

Lithobius magnus Trotz.

1894. Trotzina, in: Hor. Soc. entomol. Ross., V. 28.

Ich beobachtete ständig 3+3 kleine, weit von einander entfernte Kieferfusshüftzähne; manchmal seitlich davon noch Andeutungen einiger weiterer.

Länge des grössten ♂ ohne Endbeine 18 mm, ♀ 22 mm.

26 Antennenglieder.

4. 5. 5. 4 runde Hüftporen.

Bedornung der Endbeine unten 0. 1. 3. 3. 1. 14. Beinpaar 0. 1. 3. 3. 3.

♀ mit 3+3, 3+4 oder 4+4 Genitalsporen.

5. Glied der Endbeine beim ♂ mit einer kleinen hellern Auftreibung auf der Innenseite.

Fundorte: Aksu-Thal bei Przewalsk. — Alai (Trotzina).

Lithobius magnus Trotz. *var. pleodonta n. var.*

Farbe: licht erdbraun, Kopf und Hinterende röthlich.

Länge der grössten Exemplare ohne Endbeine 30 mm. Breite 3 mm. Körper parallelrandig.

Vorderrand der Kieferfusshüfte schwach gebogen, mit 6+6, 6+7 oder 7+7 kleinen, stumpfen, schwarzen Zähnen; unterhalb des 3. oder 4. Zahnes jeder Seite steht auf der Fläche noch ein weiterer. Die ganze Zahnplatte reichlich behaart. Bei jungen Thieren 4+3 Zähne.

25—30 Antennenglieder; reichlich und kurz behaart, ohne längere Borsten.

Kopfschild sechsseitig, mit abgerundeten Ecken, Hinterrand gerade, Seitenränder parallel.

Jederseits 7—8 Ocellen in 2 Horizontalreihen, oben 4, unten 3—4.

Rückenschilde glatt und glänzend, leicht grubig uneben und mit winzigen, zerstreuten Härchen versehen. Alle Hinterecken abgerundet; der Hinterrand des 8., 10., 12., 14. und 15. Schildes seicht eingebuchtet.

6. 7. 7. 6 oder 7. 7. 7. 6 ovale Hüftporen.

Bedornung der Endbeine $\frac{1.\ 0.\ 3.\ 1.\ 0}{0.\ 1.\ 3.\ 3.\ 1-2}$ des 14. Beinpaares $\frac{1.\ 0.\ 3.\ 2.\ 1}{0.\ 1.\ 3.\ 3.\ 3}$. Hüften des 14. und 15. Beinpaares mit Seitendorn.

Kralle der Endbeine einfach. Endbeine des ♂ lang und dünn, das 5. Glied am Ende mit einem kleinen Knoten, sonst ohne Auszeichnung.

♀ mit 3+3, 3+4 oder 4+5 Genitalsporen; die lateralen die kleinsten; Genitalkralle kräftig, einfach; Genitalsegment reichlich behaart.

Fundort: Przewalsk.

Lithobius curtipes subsp. turkestanicus n. subsp.

(Taf. 8, Fig. 2).

Diese Subspecies unterscheidet sich von der f. gen. hauptsächlich durch die Gestalt des Fortsatzes auf dem 5. Glied der Endbeine. Während er dort, beim Typus (cf. Fig. 1) ein Vorsprung auf der Innenseite des Gliedendes ist, ist er hier eine eiförmige, abgeschnürte Beule mit kraterartiger Vertiefung. (Fig. 2).

Ausserdem haben die Endbeine weniger Dornen, nämlich:

$$\frac{1.\ 0.\ 2.\ 0.\ 0}{0.\ 1.\ 2.\ 1.\ 0} \text{ gegenüber der f. gen. mit } \frac{1.\ 0.\ 3.\ 1.\ 0}{0.\ 1.\ 3.\ 2.\ 0-1}.$$

Scheint in den durchforschten Gegenden weitaus die häufigste *Lithobius*-Art, resp. überhaupt Myriopodenart, zu sein: sie fand sich an folgenden Orten: Almaty-Pass, Ara-bel, Tshakir-Korum, Sary-bel, Karakol-Thal, Kurmentý-Pass, Ar-tschalý, Tocor-Pass, Kok-dschaják, Aksu-Thal, Kuru-Sai, Etschkeli-Tasch, Przewalsk.

Mecistocephalus edentulus n. sp.

Taf. 8, Fig. 7—12.

Es lagen mir nur 2 kleine, wahrscheinlich junge Exemplare von blassgelber Farbe mit dunklem Kopfe vor. 41 Beinpaare.

Kopfschild vorn bedeutend breiter als hinten; der fast gerade Vorderrand mit einer deutlichen Mittelkerbe; die Vorderecken ganz abgerundet. Hinterecken stumpfwinklig; die Fläche sehr spärlich beborstet.

Antennen kurz; die 5 Basalglieder zerstreut und lang beborstet; vom ca. 6. Glied an werden die Borsten zahlreicher und kürzer; der Uebergang ist ein allmählicher.

Auf der Unterseite des Kopfschildes vorn ist keinerlei Zahn- oder Zackenbildung zu bemerken; eine schräge Linie grenzt den Mitteltheil der Ventralseite des Kopfschildes von den Seitentheilen ab; sie beginnt an den Aussenecken der Mundtheile und geht zum

Vordereck des ganzen Kopfschildes (Fig. 11). Der Mitteltheil ist mässig beborstet. Die Leiste, welche die Mundöffnung seitlich begrenzt, springt vorn zackig vor.

Oberlippe dreitheilig; Mitteltheil ein kräftiger Kegel, Seitentheile glatt, ohne Zähne oder Fransen, seitlich zugespitzt; Fulkren klein (Fig. 10).

Von den Mandibeln habe ich an dem einzigen Präparate nichts gesehen; vielleicht sind sie ganz dünn, hyalin.

1. Maxille: Die „Innenlade" ist ziemlich deutlich abgesetzt; sie trägt innen kleine Stacheln und läuft in einen schlanken, abgerundeten hyalinen Lappen aus; ein ähnlicher, aber längerer hyaliner Lappen endigt auch das mit dem 2. verwachsene 3. Glied. Tasterlappen fehlen (Fig. 12).

Kieferfusshüfte recht lang, Vorderrand mit 2 stumpfen braunen Zähnen; der Schenkel (+ Trochanter) reicht innen bis an den Stirnrand, aussen überragt er ihn bedeutend. Am Ende ein grosser, gerader, spitzer, endwärts gerichteter dunkelbrauner Zahn. 3. und 4. Glied innen ohne Zahn, Krallenglied mit spitzem Basalzahn. Kralle innen ganz fein gekerbt, mit einem winzigen Härchen in jeder Kerbe Alle Glieder beborstet (Fig. 7, 8).

Rückenschilde mässig beborstet, am Hinterende sogar reichlich.

Basalschild schmal und sehr kurz.

Ventralplatten länger als breit; an den Rändern fein beborstet, auch auf der Fläche zerstreute winzige Härchen. 1. Ventralplatte gross, trapezisch, fast ihrer ganzen Breite nach an die Kieferfusshüfte anstossend.

Ventrale Zwischenschilde des 1.—9. Segments in der Mitte unter den Hauptplatten gelegen, auf dem 10.—12. Segment in der Mitte frei liegend, beide Hälften aber nicht verwachsen, vom 13. Segment an verwachsen sie.

Rückenschild des Endbeinsegments gross, länger als die andern, hinten schwach bogig. Auf der Hüfte sind von oben keine Poren sichtbar; unten und seitlich zahlreiche kleine, gleichmässig vertheilte Poren. Die Ventralplatte ist vorn breit, die Ränder convergiren im Bogen zu einer abgestumpften Spitze. Die ganzen Endbeine wenig verdickt, zerstreut beborstet, ohne Kralle. Analporen nicht gesehen.

Fundort: Przewalsk.

Escaryus retusidens n. sp.

Tafel 8, Fig. 4—6.

Kopfschild kastanienbraun. Antennen und der übrige Körper gelb. Länge der grössten Exemplare 38 mm, Breite 1,2 mm.

♂ mit 49—53, ♀ mit 51 und 53 Beinpaaren.

Kopfschild länger als breit, die Ecken ganz abgerundet. Seitenränder gewölbt, Hinterrand gerade; Antennen schlank und ziemlich lang, bis zum 6. Segment reichend, reichlich beborstet, die Endglieder etwas dichter, aber in der Borstengrösse ist kein merklicher Unterschied zwischen Basal- und Endgliedern. Letztes Glied löffelförmig ausgehöhlt.

Präbasalschild nicht sichtbar; Basalschild breit, hinten bis an den Seitenrand des Körpers reichend, Seitenränder nach vorn convergirend; die Kieferfusspleuren endigen, von oben gesehen, hinten spitz.

Oberlippe ungetheilt, in der Mitte nicht eingebuchtet, mit 15 sehr kräftigen Zähnen, nur die seitlichen spitz, die andern ganz abgerundet (Fig. 5).

Mandibel mit einem Zahnblatt und einem Kammblatt; die Zähne des Zahnblattes sind lang, spitz und etwas ungleich stark, aber gleich lang.

1. Maxille: Innenlade (= Medialfortsatz der Hüften) nicht abgesetzt; laterales Eck der Hüften breit, stumpflappig vorspringend, aber keinen eigentlichen Tasterlappen bildend, fein bestachelt; 2. Glied mit einem kurzen, zapfenartigen, fein bestachelten Tasterlappen; 3. Glied lappig abgerundet, mit 3 Borsten.

Hüften der 2. Maxille ganz verwachsen, die Glieder mit wenigen aber kräftigen Borsten; Endkralle kräftig, der Rand mit Fransen besetzt („gekämmt").

Kieferfüsse den Stirnrand bei Weitem nicht erreichend; Hüften mit tiefer Mittelkerbe, die Seiten neben der Kerbe geschwärzt, aber keinen eigentlichen Zahn bildend; keine Chitinlinien; 2., 3. und 4. Glied innen mit sehr kleinem Zahnhöcker, der eigentlich nur auf dem 4. Glied deutlich ist; Krallenglied ganz ohne Basalzahn; Kralle kräftig, gut gebogen, innen glatt (Fig. 6).

Rückenschilde mit zerstreuten kurzen Borsten.

1. Ventralplatte quer rechteckig, mit abgerundeten Ecken; die Pleuren trennen sie nicht von der Kieferfusshüfte. Der Hinterrand der ersten 12 Ventralplatten bildet einen kleinen Vorsprung, dem ein seichtes Grübchen am Vorderrand des folgenden Schildes ent-

spricht; diese Theile sind aber nicht durch dunklere Färbung auffallend wie bei manchen *Geophilus* und überhaupt schwach entwickelt. Die vordern Ventralplatten sind quadratisch, die hintern etwas länger als breit, alle fein und zerstreut behaart. Die ventralen Zwischenschilde sind auf den ersten 15 Segmenten in der Mitte getheilt, dann verwachsen sie völlig. Ventralporen fehlen ganz.

Endbeinsegment (Fig. 4). Rückenschild gross, lang, hinten verschmälert und abgerundet, Ventralplatte trapezisch, etwas länger als breit, vorn breit; beim ♂ hinten stärker verjüngt als beim ♀ und in der hintern Hälfte dicht beborstet, beim ♀ hier nicht stärker behaart. Hüften mässig aufgetrieben, ventral und seitlich mit zahlreichen, ungleich grossen und unregelmässig vertheilten Poren, die am obern Rande der Hüften und längs des Ventralplattenrandes am zahlreichsten stehen; sie reichen in der distalen Hälfte bis zum Medialrand. Die 7gliedrigen Endbeine sind beim ♂ ziemlich verdickt und sehr reichlich behaart, beim ♀ nur wenig dicker als die übrigen Beine und schwächer behaart. Genital- und Analsegment reichlich behaart. Genitalanhänge in beiden Geschlechtern gross, 2gliedrig, beim ♀ bedeutend dicker und kürzer als beim ♂. Analporen fehlen.

Fundorte: Przewalsk.

Ausser den oben beschriebenen, über 30 Exemplaren mit 49—53 Beinpaaren, liegen mir noch je ein ♀ von Karakol-Thal und Kurmentý-Pass mit 41 Beinpaaren vor; ferner 4 Exemplare mit 35 Beinpaaren, nämlich ein ♀ vom Aksu-Thal und 1 ♂ und 2 ♀ von Karakol-baschy.

Ich bezeichne letztere als ***Escaryus retusidens var. oligopus*** und bemerke, dass sie sich sonst durch gar nichts von der f. gen. unterscheiden ausser eben durch die Beinzahl.

Anschliessend an diese neue Art gebe ich eine erweiterte Diagnose des *Escaryus sibiricus* Ck., da Cook's Beschreibung nicht genügend ist und man versucht sein könnte, beide Arten für identisch zu halten; Herr Director Kräpelin hatte die Freundlichkeit, mir Cook's Originalexemplare, im Besitze des Hamburger Museums, zu leihen.

Escaryus sibiricus Ck.

Tafel 8, Fig. 3.

Kopfschild nur unmerklich länger als breit; Hinterrand sehr seicht eingebuchtet; Vorderrand gewölbt und im Bogen ohne sichtbares Eck in den Seitenrand übergehend. Antennen schlank, zurück-

gelegt, bis zum 2. beintragenden Segment reichend; die Endglieder dicht und kurz, die Basalglieder weit schwächer und länger behaart; der Uebergang ganz allmählich, die Haare alle fein.

Oberlippe ungetheilt, im Ganzen vorgewölbt, die Mitte nur sehr seicht eingebuchtet; in der Mitte sind die Zähne kurz und stumpf, seitlich laufen sie in lange Fransen aus.

Mandibel mit einem ungetheilten Zahnblatt und einem Kammblatt.

1. Maxille: Innenlade nicht abgesetzt; Basalglied (Hüften) und 2. Glied mit langen, schlanken, behaarten Tasterlappen. Hüften der 2. Maxille ganz verwachsen, alle Glieder lang und dicht beborstet, die Kralle mit Kammborsten.

Die Kieferfüsse erreichen geschlossen den Stirnrand; Hüften kurz und breit, ohne Zähne am Vorderrand, Schenkel mit schwachem Innenhöcker, die andern Glieder, auch die Endkralle, ganz ohne Zahnbildung; Kralle innen glatt.

Präbasalschild nicht sichtbar; Basalschild ziemlich kurz, aber breit; hinten nicht bis an den Seitenrand des Körpers reichend, daher sehen die Kieferfusspleuren von oben hinten abgestutzt aus, da sie den Rückenschild des 1. beintragenden Segments nicht nur mit der Spitze berühren. Rückenschild des 1. beintragenden Segments sehr gross, etwas breiter und merklich länger als die folgenden. Rückenschilde ungefurcht und fast unbehaart.

Die 1. Ventralplatte wird nur seitlich durch die 1. Pleuren von den Kieferfusshüften getrennt, in der Mitte berührt sie sie. Ventralplatten ohne Poren, spärlich mit winzigen Härchen versehen. Die vordern sind breiter als lang, später quadratisch, die allerletzten sind etwas länger als breit. Auf der 3.—14. bildet der Hinterrand einen kleinen Vorsprung, dem ein Eindruck am Vorderrand der nachfolgenden entspricht; die Zwischenschilde verwachsen erst von ca. dem 15. Segment an zu einer Querplatte.

Endbeinsegment (Fig. 3): Dorsalschild lang, hinten nur wenig verschmälert, die Ecken abgerundet; Ventralplatte sehr lang und schmal, 2 mal so lang wie breit, rechteckig; Hüften sehr gross, unbehaart und nicht stark aufgetrieben, fast 2 mal so lang wie die Ventralplatte; mit Ausnahme der durch eine bogige Furche abgesetzten distalen Hälfte der Dorsalseite ganz mit grössern Poren dicht bedeckt; die Poren reichen auf der Ventralseite in der distalen Hälfte nicht bis zum Medialrand. Die ganzen 7 gliedrigen Endbeine sind beim ♀ spärlich behaart; beim ♂ sind sie stark verdickt und dicht, aber sehr kurz behaart. Endglied mit kleiner Kralle.

Analporen fehlen.

Fundort: Wladiwostok.

Auch die Genusdiagnose von *Escaryus* bedarf einiger Berichtigungen:

Cook und Collins geben an, dass Chitinlinien auf den Kieferfusshüften vorhanden sind; bei den 2 von mir untersuchten Arten (*sibiricus* Cook (!) und *retusidens n. sp.*) fehlen sie, und auf den Zeichnungen von *phyllophilus* und *liber* findet man auch keine.

Eine Theilung des Zahnblattes der Mandibeln ist bei *sibiricus* und *retusidens* nicht zu sehen und dürfte, nach den Zeichnungen zu schliessen, auch bei *phyllophilus* kaum angedeutet sein.

Der Präbasalschild ist bei *sibiricus* und *retusidens* nicht sichtbar.

Polydesmus strongylosomoides n. sp.

Taf. 9, Fig. 16, 17.

Farbe braungelb oder erdbraun; bei manchen Exemplaren bleiben die Prozoniten ganz licht braungelb, während die Metazoniten erdbraun verdunkelt und dabei licht marmorirt sind; bei andern ist der Rücken der Prozoniten ebenfalls erdbraun; immer aber sind die Metazoniten dunkler als die Prozoniten. Der ganze Körper ist glänzend.

Länge 11 mm. Breite 1,3 mm.

Körper ganz *Strongylosoma*-artig; rosenkranzförmig, indem die Ringe in der Quernaht stark eingeschnürt sind und die Prozoniten einen bedeutend kleinern Durchmesser als die Metazoniten haben; letztere sind in den Seiten rund aufgetrieben an Stelle der Kiele.

Die Oberfläche der Prozoniten ist sehr fein chagrinirt; die Metazoniten haben eine ganz undeutliche Felderung, durch die 2 Querreihen von Beulen angedeutet sind. Erst bei stärkerer Vergrösserung sieht man 3 Querreihen spitzer Härchen.

Copulationsfüsse (Fig. 16, 17): lang, schlank, sichelförmig gekrümmt. Der Schenkeltheil birnförmig angeschwollen und stark beborstet. Das Ende gabelt sich in Hauptast (*A*) und Nebenast (*B*). Der Hauptast trägt das kleine unscheinbare Haarpolster und im Innern die Samenblase mit dem Ende der Samenrinne. Unterhalb des Haarpolsters steht ein schlanker gerader Spiess (*Z*); das Ende des Hauptastes ist hakig eingekrümmt und in mehrere Spitzen zertheilt; der Nebenast (*B*) ist eine breite gebogene, abgestumpfte Lamelle. Unterhalb der Theilungsstelle in Haupt- und Nebenast

löst sich vom Copulationsfuss ein am Rande mit 6 stumpfen Kerbzähnen versehener und am Ende stumpfhakig eingekrümmter Ast (*c*) los, und noch weiter proximal steht ein basalwärts gerichteter Zahn (*d*).

Fundorte: Kok-dschaják, Przewalsk.

Polydesmus almassyi n. sp.

Taf. 9, Fig. 13–15.

Erdbraun. Rückenmitte und Hinterrand der Metazoniten etwas verdunkelt; die ganze Oberfläche matt, nicht glänzend.

Breite beim ♂ 1.5, ♀ 2 mm. (Länge nicht mehr genau messbar).

Kopf mit winzigen Härchen, Rumpf unbehaart.

Halsschild so breit wie der folgende Rückenschild, seitlich abgerundet.

Die Kiele sind nur auf den vordersten Segmenten deutlich; vom 5. Segment an haben die Metazoniten wohl einen grössern Umfang als die Prozoniten und sind in den Seiten etwas aufgetrieben, aber die ganze Gestalt erinnert, abgesehen von der Felderung des Rückens der Metazoniten, eher an ein *Strongylosoma*; Ringe in der Quernaht stark eingeschnürt.

Die Beulen der hintersten Reihe sind deutlich ausgeprägt; es sind ihrer 8, da die Seitenbeulen, an denen auch die Poren münden, völlig den übrigen gleichen. Die Beulen ragen als kleine Zacken über den Hinterrand des Metazoniten vor. Die 2 vordern Beulenreihen sind nur durch eine schwache, undeutliche Felderung angedeutet.

Copulationsfüsse (Fig. 13, 14, 15). Der Theil vom Schenkel an im Ganzen gerade. Auf den keglig angeschwollenen Schenkel folgt eine halsartig eingeschnürte Stelle, bis zu deren Ende die starke Beborstung auf der Hohlseite reicht. Die convexe Aussenseite bildet hier einen abgerundeten Vorsprung (*v*); von hier an bildet das Ende ein grosses hohles Blatt, deren eine Kante in einen langen, schlanken bogig gekrümmten Geiselast (*g*) ausgeht, die andere in 2 kräftige Zacken, einen geraden plattigen (*a*) und einen spitzen hakigen (*b*). Diese Kante bildet unterhalb der zwei Zacken ein rundes Knie (*k*), und unterhalb desselben erhebt sich im Innern des hohlen Blattes der Höcker, auf dessen Spitze die Samenblase nach aussen mündet. Die Oeffnung ist nicht von Haaren umstellt, sonst aber ist die Samenrinne und Samenblase wie bei unsern einheimischen Polydesmen.

Fundorte: Almaty-Pass, Aksu-Thal bei Przewalsk.

Polydesmus stummeri n. sp.

Taf. 9, Fig. 18.

Schmutzig gelbweiss, Kopf und die ersten 4—5 Segmente rothbräunlich; der Darm schimmert schwarz durch.

Länge 8 mm, Breite 0.6—0.7 mm.

Kopf mit schütteren, kleinen spitzen Härchen versehen. Halsschild bedeutend schmäler als der Kopf und die folgenden Rückenschilde, seitlich gleichmässig verschmälert und abgerundet.

Der Rücken ist stark gewölbt, die schmalen Kiele folgen dieser Wölbung. Das Vordereck aller Kiele ist abgerundet, der Seitenrand convex und nicht gekerbt, das Hintereck auf den vordern und mittlern Segmenten auch abgerundet, erst auf den hintern Segmenten bildet es einen stumpfen Zacken.

Die Prozoniten sind fein chagrinirt, die Metazoniten glänzend; die Sculptur ist sehr schwach, nur auf den vordersten Segmenten sind die Querreihen der Beulen angedeutet; 3 Querreihen winziger, spitzer Borsten, die in der hintersten Reihe noch am stärksten sind.

Copulationsfüsse (Fig. 18). Die Umgebung der Grube, in der die Samenrinne beginnt, auf der Innenseite des Schenkels ist kuglig hervorgewölbt. Am Ende des beborsteten Schenkeltheils auf der Hohlseite der Krümmung steht eine stumpfe Doppelzacke. Der folgende Abschnitt ist sichelförmig gekrümmt und in 2 annähernd gleich grosse Aeste gespalten; der eine (*A*) ist auf der Hohlseite fein gerieft, sonst glatt, der andere (*B*) ist schlanker und ringsum mit Börstchen besetzt. An der Gabelungsstelle beider mündet die Samenblase, auch bei dieser Art ohne Haarpolster um die Mündung. An der Grenze zwischen beborstetem Schenkel und Endabschnitt steht eine gezackte Leiste, die auf der Hohlseite im Profil als Doppelzacken erscheint.

Fundort: Aksu-Thal bei Przewalsk.

Tianella n. g.

Gehört in die Subfamilie *Pseudocleidinae* der *Chordeumidae*.

Ausser durch die allgemein dieser Gruppe zukommenden Merkmale ist die Gattung durch Folgendes gekennzeichnet:

30 Rumpfsegmente; kleine Kiele vorhanden, Körper hinten stark verjüngt.

♂: Endhälfte der Sohle des Endgliedes der Beinpaare 3—7 mit

Papillen: 3.—6. Beinpaar mässig verdickt; 7. Beinpaar schlank, die Hüften desselben mit beborsteten Haken. 9. Beinpaar mit grossen Hüfthörnern.

8. und 9. Beinpaar mit Hüftsäckchen.

Als Copulationsfüsse dienen beide Beinpaare des 7. Ringes; doch ist das 2. Paar noch sehr laufbeinähnlich, 5gliedrig, ohne Drüse, Hüfte mit grossem Innenfortsatz.

Basalglieder der vordern Copulationsfüsse (= Hüften) nur lose mit einander verbunden, tragen mehrere Fortsätze und ein Borstenbündel. 2. Glied (= Femur) von einfacher Gestalt. Tracheentaschen sehr stark entwickelt, gelenkig mit der Basis der Copulationsfüsse verbunden.

Heimath: Central-Asien.

Tianella fastigata n. sp.

Taf. 9, Fig. 19—26.

In Farbe und Gestalt sehr an unsere Heteroporatien erinnernd; Grundfarbe graubraun; auf der Rückenmitte eine feine braungelbe Längslinie, ein verwaschener, etwas breiterer, ebenso gefärbter Streif in der Höhe der innersten und mittlern Borstenwarzen. Bauch gelbbraun, Kopf und Antennen von der Grundfarbe (graubraun).

Grösse eines *Heteroporatia mutabile.* Länge ca. 12 mm, Breite 1,7 mm. 20 Segmente. Körper hinten sehr stark verdünnt.

Kopf sehr fein und reichlich behaart; Antennen lang und schlank.

Jederseits gegen 25 Ocellen in einem dreieckigen Haufen, in ca. 6 unregelmässigen Längsreihen.

Oberfläche des Körpers unter dem Mikroskop fein körnig rauh erscheinend, wenig glänzend.

Rücken gewölbt, die Kiele nicht gross, aber doch deutlich ausgeprägt, etwas oberhalb der Mitte der Höhe angesetzt. In der Quernaht und zwischen den Segmenten nur sehr schwache Einschnürungen. Jederseits 3 Borstenwarzen; die 2 innern stehen in einer Querlinie, die äussere etwas dahinter; die abstehenden Borsten sind weiss, lang und spitz (Fig. 25, 26).

♂: 1. und 2. Beinpaar normal, mit Borstenkamm auf der Sohle des Endgliedes. 3.—6. Beinpaar mässig verdickt; die Endhälfte der Sohle des Endgliedes trägt Papillen. 7. Beinpaar schlank, so wie die Beinpaare hinter dem Copulationsringe; Hüften innen mit einem einwärts gekrümmten, mehrere Borsten tragenden, kleinen Haken

(Fig. 22); Endglied am Ende mit Papillen. 8. und 9. Beinpaar mit grossen Hüftsäcken, das 9. ausserdem mit einem langen Horn auf der Hüfte (Fig. 24).

Ränder des Copulationsringes einfach, ohne Zahnbildungen.

Copulationsfüsse, vorderes Paar (Fig. 19, 20, 21). Ventralplatte eine zarte Querspange: die beiderseitigen Hüften sind nur lose mit einander verwachsen; jede besteht aus häutigen Polstern mit mehreren Erhebungen (*a*, *b*, *c*) und trägt ein Bündel von Hakenborsten (*h*) und lateral von demselben einen starken Haken, dessen Rand in eine gefranste Lamelle ausgezogen ist (*g*). Von den Erhebungen der Hüfte ist der eine (*a*) kuglig und trägt eine Anzahl zarter Borstenhaare; der zweite (*b*) ist mehr in die Länge gezogen und dicht mit zarten Haaren bedeckt.

Die Tracheentaschen sind sehr stark entwickelt und stehen in gelenkiger Verbindung mit der Basis der Copulationsfüsse; medianwärts umgreift letztere ein schalenartiger Fortsatz (*m*).

Der Schenkel (*F*) ist kräftig chitinisirt und von einfacher Gestalt, ein starkes Blatt mit zum Theil schuppiger Structur, das aussen einen eckigen Fortsatz (*z*) hat; das Ende ist kurz zweihörnig; die Basis umgreift theilweise die weichhäutige Hüfte und trägt an einer Stelle ein kleines Bündel langer, starker Borsten (*l*).

Das hintere Paar der Copulationsfüsse (Fig. 23) ist 5gliedrig und gleicht noch sehr einem gewöhnlichen Laufbeinpaar. Das 1. Glied hat einen grossen kegelförmigen Innenfortsatz, der am Ende in 2 Stifte ausgeht und eine Borste trägt; das 2. Glied ist in der Endhälfte etwas verdickt und nach aussen gekrümmt; 3. Glied lang, 4. Glied kurz, beide cylindrisch; 5. Glied kegelförmig, mit einer kleinen Kralle; alle Glieder mässig beborstet.

Fundort: Aksu-Thal bei Przewalsk.

Isobates (?) *sp.*

Das einzige mir vorliegende Exemplar, ein ♀, gestattet keine genügende Beschreibung; selbst die Einreihung in die Gattung *Isobates* bleibt etwas zweifelhaft.

In Gestalt und Sculptur stimmt es mit unserm *J. varicornis* überein; 48 Segmente. Rücken lebhaft quer geringelt, indem die hintere Hälfte jedes Metazoniten schwarzbraun, das übrige lichtgelb ist.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 8.

Fig. 1. *Lithobius curtipes* C. Koch. Latzel's Originalexemplar, ♂. 5. Glied des Endbeines.

Fig. 2. *Lithobius curtipes subsp. turkestanicus n. subsp.* ♂. 5. Glied des Endbeines.

Fig. 3. *Escaryus sibiricus* Cook (Cook's Originalexemplar aus Wladiwostok). Hinterende des ♂. Ventralseite.

Fig. 4—6. *Escaryus retusidens n. sp.*

Fig. 4. Hinterende des ♂. Ventralseite.
Fig. 5. Oberlippe.
Fig. 6. Kieferfüsse.

Fig. 7—12. *Mecistocephalus edentulus n. sp.*

Fig. 7. Ein Kieferfuss.
Fig. 8. Vorderende, Ventralseite.
Fig. 9. Vorderende, Dorsalseite.
Fig. 10. Oberlippe.
Fig. 11. Ventralseite des Kopfes nach Entfernung der Mundtheile.
Fig. 12. Die 2 Maxillenpaare.

Tafel 9.

Fig. 13—15. *Polydesmus almassyi n. sp.*

Fig. 13. Copulationsfuss, Medialseite.
Fig. 14 u. 15. Lateralseite. Fig. 14 das Ende stärker vergr.

Fig. 16 u. 17. *Polydesmus strongylosomoides n. sp.*

Fig. 16. Copulationsfuss, Lateralseite.
Fig. 17. Copulationsfuss, Medialseite.

Fig. 18. *Polydesmus stummeri n. sp.*

Copulationsfuss.

Fig. 19—26. *Tianella fastigata n. sp.*

Fig. 19—21. Vorderes Copulationsfusspaar.
Fig. 22. Hüften des 7. Beinpaares des ♂.
Fig. 23. Ein hinterer Copulationsfuss.
Fig. 24. 9. Laufbein (2. Paar des 8. Ringes).
Fig. 25. Rechte Hälfte zweier mittlerer Rückenschilde
Fig. 26. 10. Segment, Linke Hälfte.

Ein getrenntgeschlechtiger Cestode.

Von

Dr. **O. Fuhrmann,** Akademie Neuchâtel.

Mit Taf. 10.

Der in mehrfacher Hinsicht überaus interessante und eigenthümliche Cestode gehört in das von mir begründete Genus *Dioicocestus*, für welches ich bereits früher 2 Arten kurz beschrieben habe. [1]) Der Typus des Genus *Dioicocestus paronai* FUHRMANN stammt aus *Plegadis guarauna* (LIN.), die andere Species, *Dioicocestus aspera* (MEHLIS), beherbergt *Podiceps griseigena* BODD. Die dritte, neue, Art wurde in *Podiceps dominicus* (L.) gefunden, dessen Heimath die Antillen, Mexico, Centralamerika und das südliche Südamerika sind. 2 Exemplare dieser Taenie, ein Männchen und ein Weibchen, fanden sich in der Sammlung des Britischen Museums, mehrere Pärchen in der so reichen Helminthologischen Sammlung des Wiener Hofmuseums, deren Vogelcestoden mir in überaus liberaler Weise von Prof. E. VON MARENZELLER zur Bestimmung überlassen wurden. Die Londoner Exemplare waren mit dem Namen *T. scolopendra* DIES. bezeichnet, und es fand sich ausserdem noch, da diese Taenie schon äusserlich nicht die geringste Aehnlichkeit mit oben genanntem Cestoden besitzt, der von Prof. R. BLANCHARD, welcher die Sammlung ebenfalls gesehen, herrührende, aber nie publicirte Name *T. belli*

1) FUHRMANN, O., Zur Kenntniss der Acoleinae, in: Ctrbl. Bakt., V. 28, 1900, p. 363.

n. sp. Die Cestoden des Wiener Museums waren mit dem wohl von Diesing (?) stammenden Namen *T. erythrocephala* bezeichnet; eine Beschreibung unter diesem Namen ist nie erfolgt. Wir nennen diesen Cestoden auf Grund des Fehlens der Saugnäpfe *Dioicocestus acotylus n. sp.*

Schon äusserlich sind die männlichen und weiblichen Exemplare dieses Cestoden leicht erkennbar, so dass also ein wirklicher geschlechtlicher Dimorphismus besteht, der übrigens auch bei den beiden andern Arten, *D. paronai* und *D. aspera*, von mir beobachtet wurde. Derselbe ist namentlich deutlich sichtbar an den beiden Londoner Exemplaren, die, wie aus nachfolgender Beschreibung hervorgeht, einen ausgezeichneten Erhaltungszustand aufweisen. Das männliche Exemplar besitzt eine Länge von 4,5 cm bei einer grössten Breite von $2^1/_2$ mm und einer Dicke von 1 mm, während das grössere Weibchen mehr als doppelt so lang (10 cm), 4 mm breit und 2 mm dick ist. Was das Männchen ebenfalls leicht kenntlich macht, sind die beiderseits weit hervorstehenden Cirri. Die Wiener Exemplare sind weniger contrahirt, da sie wohl in todtem Zustande in die Conservirungsflüssigskeit kamen, deshalb ist ihre Länge bedeutender; das Weibchen misst 19 cm bei einer Breite von 3.5 mm, das Männchen, das viel dünner, 13 cm bei 2 mm Breite. Die Strobila ist sehr kurzgliedrig; die Gliederung beginnt beim Männchen 1 mm, beim Weibchen 1.4 mm hinter dem Scolex. Der Kopf zeigt eine überaus interessante Eigenthümlichkeit. Obwohl die Anatomie dieses Cestoden auffallend mit den beiden andern Arten übereinstimmt und *D. aspera* [1]) sehr starke Saugnäpfe und ein grosses von doppeltem Muskelsack umgebenes Rostellum besitzt (s. Fig. 1), zeigt sich bei unserer Art ein vollkommener M a n g e l a n ä u s s e r n S a u g g r u b e n, und auch das Rostellum scheint rudimentär zu sein. So erhalten wir eine äussere Form des Scolex, wie sie sich etwa bei den Bothriocephaliden *Schistocephalus* und namentlich *Ligula* findet (Fig. 2).

1) Bei *D. paronai* ist der Scolex abgerissen, was uns zeigt, dass auch hier die Haftorgane sehr stark entwickelt sein müssen. Allerdings findet sich die Wundstelle vollkommen verheilt mit Neugewebe; die Cuticula ist an der Stelle normal ausgebildet, doch zeigt sich kein Wassergefässnetz, noch Bildung eines cephalischen Centralnervensystems, wohl aber gehen, namentlich beim Männchen, die embryonal entwickelten Geschlechtsorgane bis ans vorderste Ende der Strobila. Es scheint also der Scolex im Wirth, vielleicht durch starke Darmcontraction, abgerissen und die Wunde verheilt zu sein.

Da das Nervensystem und Wassergefässystem in vollkommener Entwicklung vorhanden, ist es ausgeschlossen, anzunehmen, dass der Scolex abgerissen sei, um so mehr, als ein grosses rudimentäres Rostellum, als einziger Rest früherer Bewaffnung, deutlich sichtbar ist. Der Scolex ist nicht deutlich vom Halstheil abgesetzt, sondern es endigt die Strobila am Vorderende wie z. B. bei *Ligula*, indem sie sich ziemlich rasch verschmälert und zungenförmig, mehr oder weniger breit abgerundet, endigt. Auf der Höhe des Centralnervensystems ist der Scolex ca. 0,4—0,5 mm breit. Die Länge des ungegliederten Theiles, den man als Hals auffassen kann, der aber äusserlich vom Scolex nicht abzutrennen ist, habe ich bereits oben angegeben; er zeigt unregelmässige oberflächliche Falten.

Obwohl der Scolex von dem von *D. aspera* total verschieden, stelle ich diese Art trotzdem in dasselbe Genus, da uns die anatomische Gleichheit systematisch wichtiger erscheint als die Verschiedenheit im Bau des Kopfes, die wohl meist grösstentheils adaptiver Natur. Wollte man bei *Pseudophyllidae* und *Cyclophyllidae* hauptsächlich den Bau des Scolex bei der Bildung der Genera berücksichtigen, so kämen oft anatomisch total verschiedene Formen zusammen, wie ich dies andern Orts gezeigt habe.[1]) Wenn wir nun nach der Ursache der Rückbildung der Haftorgane des Scolex fragen, so können wir dieselbe vielleicht zum Theil in der Structur des Darmes des Wirthes finden, welcher durch seine grossen Darmzotten der kurzgliedrigen, mit vorstehenden Rändern ausgestatteten Strobila auch ohne Saugnäpfe ein Ausstossen aus dem Darme verhindern.

In der Structur der Cuticula, Subcuticula, des Parenchyms, des Nervensystems, Excretionssystems sowie der Musculatur sind zwischen den beiden Geschlechtern keine wesentlichen Unterschiede zu finden, so dass wir diese Organe für Männchen und Weibchen zusammen besprechen können. Cuticula und Subcuticula zeigen nichts Besonderes, ebenso ist das Parenchym ähnlich wie bei andern Cestoden entwickelt. Im Rindenparenchym liegen wenige kleine Kalkkörperchen. Aufgefallen sind mir ebendaselbst in grosser Zahl vorhandene, eigenthümliche plasmareiche Zellen, welche namentlich am Hinterende der Proglottis in mehreren Lagen das periphere Rindenparenchym erfüllten. Es scheinen birnförmige Zellen zu sein, deren basaler breiter Theil allein deutlich sichtbar, weil stärker sich färbend als

1) Fuhrmann, O., Sur un nouveau Bothricephalide d'oiseau, in: Arch. Parasitol., V. 5, 1902.

das umgebende Parenchym, während der sich verjüngende, immer der Cuticula zugekehrte Theil der Zelle wegen seiner Farblosigkeit, oder weil er sehr schief verläuft, weder auf Quer- noch auf Längsschnitten in seiner ganzen Ausdehnung zu erkennen ist. Ueber die Natur dieser Zellen, ob Myoblasten oder Drüsenzellen, vermag ich nichts auszusagen.

Das Nervensystem besteht im Scolex aus 2 mächtigen Ganglien, welche durch eine das rudimentäre Rostellum umfassende Ringcommissur verbunden sind. Von den beiden Ganglien gehen Nerven nach vorn sowie die beiden Hauptlängsnerven ab. An ihrem Ursprung entspringt ebenfalls das beiderseitige dorsale und ventrale Begleitnervenpaar. Die beiden dorsalen und ventralen zu beiden Seiten der Medianlinie verlaufenden Längsnerven sind ebenfalls, wenigstens in den jungen Gliedern, sehr leicht, ohne besondere Technik sichtbar; sie liegen am innern Rande des innern Längsmuskelsystems, also zwischen diesem und den starken Transversalmuskeln, während die übrigen Längsnerven im Markparenchym sich finden. Die Muskelbündel, die diese 4 Nerven berühren, sind auffallend schwächer als die umliegenden, haben also durch die Anwesenheit dieser Nerven eine Reduction in ihrem Querschnitt erfahren.

Das Wassergefässsystem besteht im Scolex aus 3 Gefässringen, von welchen der obere engste das obere Ende des Rostellums umfasst, die beiden andern in der Mitte und am hintern Ende des obigen Organs gelegen sind. Diese 3 Ringe, von welchen der erstere kreisrund, der zweite und dritte dem Querschnitt des Scolex entsprechend oval und fast gleich gross sind, sind durch zahlreiche, nicht sehr regelmässig vertheilte Commissuren unter einander verbunden. Vom untern Gefässring gehen nun die beiden ventralen und dorsalen, die Strobila durchziehenden Längsgefässe ab. Die erstern sind am Hinterende jeder Proglottis durch ein feines Quergefäss verbunden. Das ventrale Gefäss ist wie fast immer etwas weiter als das dorsale; sie liegen beide über einander, ziemlich weit vom Rande entfernt (s. Fig. 6). Die Structur dieser Gefässe zeigt nichts Besonderes; eine deutliche Cuticula kleidet sie aus, der nach aussen dicht gedrängt deutliche Zellen anliegen, welche zum Theil die Primitivzellen der Wimpertrichter darstellen. Nur wenige von der Körpermusculatur, namentlich den Dorsoventralmuskeln, abstammende Fasern legen sich allerdings nur lose den Excretionsgefässen an.

Ganz besonders interessant ist, dass, ohne specielle Färbetechnik, die Wimpertrichter in grosser Zahl leicht sichtbar sind. Sie umgeben, zu Dutzenden auf einem Querschnitt sichtbar, die Längsgefässe, liegen auch zwischen den nahen Längsmuskelbündeln und scheinen in kleinen Gruppen direct in sie zu münden (Fig. 6). Hier haben sich also diese als Drüsenzellen aufzufassenden Gebilde noch nicht sehr weit von ihrem Entstehungsort entfernt, wie dies im Gegensatz zu andern Cestoden meist der Fall. In der Region zwischen zwei Gliedern fehlen sie vollkommen. Die den Wimpertrichter bedeckende Zelle lässt keine Ausläufer sehen, diese sind wohl contrahirt. Die Zelle hat einen Durchmesser von 0,006 mm und einen 0,003 mm grossen sich dunkler färbenden Kern mit deutlichem Reticulum von Chromatin. Der Trichter ist 0,009 mm lang und zeigt überall auf Längsschnitten in der Mitte eine deutliche Verdickung der Wandung (s. Fig. 4), die wie eine gestreckt spindelförmige Muskelfaser aussieht. Ob diese Verdickung nun, wie Bugge[1]) meint, von Chitinstäbchen herrührt, die in der Wandung liegen, oder ob es contractile und leicht contrahirte Fibrillen sind, wie es bei diesem Cestoden den Anschein hat, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Wimperflamme besteht überaus deutlich aus feinen zusammen geklebten Cilien und ist 0,0075 mm lang. Sehr hübsch lässt sich auch die Entstehung der Wimpertrichter verfolgen, und deren Studium bestätigt die Angaben der interessanten Arbeit Bugge's. Wir finden nämlich häufig um das Hauptwassergefäss herum grössere, den zelligen Belag der Cuticula desselben bildende Zellen, die sich ablösend wohl theilen und so je 3 Wimpertrichter bilden, welche man häufig noch mit ihrem Protoplasmaleib vereinigt antrifft.

Ueberaus interessant ist die Disposition der Musculatur, nicht nur der Strobila, sondern in noch höherm Grade die des Scolex, in welchem das Verschwinden der Saugnäpfe natürlich nicht geringe Veränderungen der gerade durch die Haftorgane so complicirten Scolexmusculatur hervorgerufen.

Unter der Cuticula der Strobila liegt ein deutliches System von äussern Quer- und innern Längsfasern, welches in den reifen Gliedern am stärksten entwickelt ist. Die Musculatur des Parenchyms zeichnet sich durch eine ungemein starke Entwicklung aus, die wie bei den subcuticularen Muskeln im hintern Theil der Strobila am bedeutendsten;

1) Bugge, Georg, Zur Kenntniss des Excretionsgefäss-Systems der Cestoden und Trematoden, in: Zool. Jahrb., V. 16, Anat., 1902.

ausserdem besitzt sie eine Disposition, die vollkommen anders ist als bei den meisten Cestoden. Wir finden sonst gewöhnlich bei Taenien eine innere Transversalmusculatur und ausserhalb dieser eine oder mehrere Lagen von Längsmuskelbündeln. Bei den *Dioicocestus*-Arten sowie auch bei den von mir geschaffenen Genera *Acoleus*, *Diplophallus* und *Gyrocoelia*, die zusammen die Familie der *Acoleinae* bilden, finden wir 2 Längs- und 3 Transversalmuskel-Systeme, welche mit einander alterniren. Nach innen gelegen, das Rinden- vom Markparenchym trennend, liegt eine überaus mächtige Transversalmusculatur. Auf sie folgen nach aussen grosse Längsmuskelbündel von ovalem Querschnitt, welche häufig in einige kleinere Muskelbündel aufgelöst sein können, also von sehr ungleicher Grösse sind. Die grössern zählen 80—100 feine Fasern. Nach dem Rande zu werden diese Muskelbündel sehr rasch kleiner, indem sie zunächst nur noch 50, dann 40, 20 und schliesslich nur noch ca. 8 Fasern haben. Eigenthümlich ist, doch findet sich diese Erscheinung auch bei andern *Acoleinae*, dass sich von dieser Längsmusculatur einige (3—4) kleinere Bündel abgelöst haben, um sich den im Markparenchym gelegenen Längsnerven anzulegen. Nach aussen von dieser Längsmuskelzone folgt nun das zweite System von Querfasern von geringerer Mächtigkeit. Ausserhalb von ihnen eine zweite Lage von Längsmuskelbündeln, die etwa doppelt so zahlreich, aber nur bis ca. 40 Fasern besitzen. Diese Bündel sind von viel regelmässigerer Grösse, nehmen aber auch nahe dem Rande an Grösse ab, Nach aussen von diesem Längsmuskelsystem liegt nun eine schwache, aber sehr deutliche Transversalmuskellage. Lateral sehen wir auf Querschnitten namentlich die innern Transversalmuskeln, weniger die mittlern zwischen den Längsbündeln durchausstrahlen; während Längsschnitte zeigen, dass die Längsbündel jeder Schicht nicht etwa isolirt die ganze Strobila durchziehen, sondern durch zahlreiche Anastomosen unter einander verbunden sind. Die feinen Dorsoventralfasern besitzen grosse Myoblasten und sind überaus zahlreich. Die Musculatur der Strobila ist also, wie wir gesehen haben, eine überaus complicirte und mächtige. Ganz besonders interessant ist es nun, diese Muskulatur bei ihrem Eintritt in den Scolex zu verfolgen. Bei andern Taenien ist es namentlich die Existenz der 4 mächtigen Saugnäpfe, welche eine complicirte Umstellung der Musculatur zur Folge hat, die für die Anoplocephaliden von Lühe[1]) in

1) Lühe, Max, Zur Morphologie des Taenienscolex, Inaug.-Diss., Königsberg 1894.

eingehender Weise studirt wurde. Da nun bei diesem Cestoden die Saugnäpfe nur noch auf Schnitten als schwache Rudimente sichtbar sind, ist zu erwarten, dass die Musculatur des Scolex eine bedeutende Vereinfachung erfahren, die noch bedeutend grösser wäre, wenn nicht ein mächtiges Rostellum im Centrum des Scolex läge. Ausserdem finden wir, wie schon beschrieben, in ihm ein mächtig entwickeltes Nervensystem und ein aus zum Theil weiten Gefässen bestehendes Gefässkörbchen, so dass für die Musculatur des Scolex nur noch wenig Platz übrig bleibt, um so mehr, als der Scolex sehr kurz, kaum 0,2 mm lang, ist bei einem Durchmesser von nur 0,48 mm. Schon der hintere Theil des Rostellums liegt in der dichten embryonalen Zellenmasse des Markparenchyms des Halses, welche die Wachsthumszone der Strobila und die Bildungsstätte der Anlage der Geschlechtsorgane ist.

Verfolgt man nun die verschiedenen Muskelschichten der Strobila im Hals des Cestoden, so bemerkt man, dass die äussere Transversalmusculatur und die äussern Längsmuskelbündel sich der Cuticula anlegen und zur Subcuticularmusculatur des Scolex werden. Die mittlere Transversalmuskelschicht verschwindet im Hals. So haben wir also bereits direct hinter dem sehr kurzen Scolex die für alle übrigen Taenien geltende Muskeldisposition, welche besteht aus innern Transversal- und äussern Längsmuskelfasern. Letztere sind in kleine Bündel vereinigt, deren Faserzahl bei Eintritt in den Scolex eine sehr geringe ist.

Es sind also die oben für die Strobila geschilderten eigenthümlichen Muskelverhältnisse, eine in der Strobila selbst entstandene Complication, welche ihren Ursprung in ihr und nicht, wie man vielleicht erwarten könnte, im Scolex hat, welcher nur die allen Taenien typischen Muskelsysteme zeigt. Verfolgen wir nun die Quer- und Längsschnitte des Scolex, so sehen wir Folgendes: Die auf Null reducirte Rolle der Saugnäpfe hat zur Folge, dass die Längsmusculatur ungestört an der Peripherie des Scolex zum Scheitel aufsteigt. Die Transversalmusculatur scheint sehr wenig entwickelt, und man bemerkt nur wenige Fasern. Auf der Höhe des Rostellums sieht man eine sehr grosse Zahl von Längsfasern von der oben genannten peripheren Musculatur sich ablösen und sich dem Rostellum zuwenden, wo sie sich an dessen vordern Theil und nicht etwa am Hinterende desselben fixiren oder wenigstens anzulegen scheinen. Dabei müssen die Fasern durch die Lücken des stark entwickelten Wassergefässkörbchens dringen, welches das Rostellum vollkommen

umhüllt. Das mächtige Rostellum, das stark entwickelte Wassergefässsystem mit seinen zum Theil sehr weiten Gefässen sowie das wohl ausgebildete Nervensystem lassen nur eine schmale periphere Parenchymzone frei, in welcher eben die oben erwähnte Musculatur aufsteigt (s. Fig. 3). Die am Rostellum sich anlegenden Längsmuskeln entfernen sich sofort wieder von diesem und strahlen nach dem Vorderende des Scolex aus.

Das schon oft erwähnte Rostellum, das dem Volumen nach sehr gut entwickelt ist, scheint aber, wenn wir seine Structur näher betrachten, in Reduction begriffen zu sein.

Bei *Dioicocestus aspera*, der anatomisch obiger Art sehr nahe steht und von welchem ich den Scolex genauer kenne, finden wir folgende Verhältnisse (s. Fig. 1): Der Scolex besitzt einen Durchmesser von 0,76 mm, die 4 starken Saugnäpfe sind 0,2 mm gross. Das Rostellum, auf welches es hier hauptsächlich ankommt, zeigt dieselbe Structur wie bei vielen Vogeltaenien (*Taenia porosa*, *T. undulata* etc.): es besteht aus zwei in einander geschachtelten Muskelsäcken, von welchen der innere das eigentliche vorstülpbare hakentragende Rostellum bildet. Dieser grosse innere Sack ist kegelförmig, 0,66 mm lang und zeigt am hakentragenden Ende einen Durchmesser von 0,28 mm. Der äussere, sehr weite Muskelsack dient dem erstern als Receptaculum, wenn er zurückgezogen ist.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei dem anatomisch fast identischen *D. acotylus* (s. Fig. 3). Hier ist das Rostellum ebenfalls verhältnissmässig gross, indem es in contrahirtem Zustande einen Durchmesser von 0,12 mm zeigt. In dem einen sehr gut conservirten Exemplar zeigt das Rostellum nur eine sehr dicke homogene, mit Eosin sich dunkelroth färbende Wandung, in welcher man von Muskelfasern nichts unterscheiden kann, mit Ausnahme der von aussen anliegenden Parenchymmuskeln. Im Innern findet sich ein unregelmässiger Hohlraum. An einem andern, sehr mangelhaft conservirten Exemplar lassen sich im selben Organ, allerdings nicht sehr deutlich, ein zweiter (innerer) Muskelsack unterscheiden, der aber vom äussern vollkommen umschlossen scheint. Obwohl das Rostellum überall ganz zurückgezogen und oben erwähntes Exemplar sehr gut erhalten war, liessen sich keine Haken erkennen, so dass also das Rostellum vielleicht unbewaffnet ist. Dieser Umstand wie die Structur, vielleicht auch die Verschiedenheit des Baues bei verschiedenen Exemplaren scheinen darauf hinzuweisen, dass wir es mit einem in Reduction begriffenen Organ zu thun haben. Diese An-

sicht bedarf aber einer Bestätigung durch Studium einer grössern Anzahl gut conservirter Exemplare.

Während wir aussen keine Spur von den 4 Saugnäpfen sehen, zeigen lückenlose Serienschnitte an den Stellen, wo die Bothridien sein sollten, dass trotzdem 4 kleine Bläschen von 0,03 mm Durchmesser vorhanden sind, welche aber keine Spur von Saugnapfstructur mehr aufweisen. Es haben diese Rudimente auch, wie wir schon oben bemerkt, keinen Einfluss auf die äusserst einfach disponirte Scolexmusculatur.

Bei Betrachtung der Geschlechtsorgane zeigt sich als auffallendes Moment, dass die männlichen und weiblichen Organe in verschiedenen Individuen sich finden und also bei Cestoden der auch bei Turbellarien und Trematoden seltene Fall der Getrenntgeschlechtigkeit eintritt. Wir finden also bei unserer Species sowie den früher schon von uns kurz beschriebenen Arten *D. aspera* und *D. paronai*, auch äusserlich leicht zu unterscheidende, männliche und weibliche Individuen.

Das Männchen.

Die Geschlechtsorgane des Männchens sind wie bei den beiden andern *Dioicocestus*-Arten doppelt, was eine besonders auffallende Eigenthümlichkeit ist, da die weiblichen Geschlechtsdrüsen sowohl als auch deren Ausführgänge einfach sind.

Die Zahl der Hoden ist eine sehr bedeutende, indem ich auf einem Flächenschnitt durch eine junge Proglottis ca. 150 solcher zählte. Doch macht diese Zahl keinen Anspruch auf Genauigkeit, indem die Hoden hier nicht wie bei andern Cestoden sphärische oder ovale Bläschen sind, sondern eine wirre, das ganze Markparenchym erfüllende Masse von schlauch- oder keulenförmigen männlichen Geschlechtsdrüsen bilden. Die Hoden zeigen auch nicht die üblichen feinen Vasa efferentia, sondern münden direct oder mit weiten Gängen in das Vas deferens. Eine Theilung der Hoden in zwei die beiden Copulationsorgane versorgende Gruppen ist nicht sichtbar. Während man bei andern Cestoden in den Hodenbläschen geschlechtsreifer Proglottiden Spermamutterzellen, Tochterzellen, morularartige Haufen von Spermatiden sowie fadenförmige Spermatozoiden in derselben Proglottis, oft in demselben Hodenbläschen finden kann, liegen bei *Dioicocestus acotylus* die Verhältnisse ganz anders.

Die wenigen ursprünglichen Spermamutterzellen theilen sich in allen Hoden gleichzeitig in Tochter- und Enkelzellen, und die kleine Spermatidenzelle bleibt als solche ohne weitere Um-

bildung im Hoden. Spermatozoiden werden in ihm ebensowenig wie in der Vesicula seminalis des Cirrusbeutels gesehen. Die Spermatiden gelangen als solche durch das Vas deferens in die Vesicula seminalis des Penis und werden so durch dieses musculöse Organ in das Receptaculum seminis des Weibchens gepresst, wo dann erst deutliche fadenförmige Spermatozoiden am innern Ende des Samenbehälters sichtbar sind. Diese Spermatidenzellen zeigen allerdings bereits das künftige Spermatozoid, das, wie der junge Embryo eines Fisches auf der Keimblase, so auf der blass gefärbten Zelle als dunkler kurzer Faden aufgespannt erscheint. Dieses bei Cestoden einzig dastehende Verhalten hat zur Folge, dass die Hoden sehr schnell und gleichzeitig ihre Producte gebildet und auch die Geschlechtsdrüsen sehr bald vollständig verschwinden. So kommt es, dass der grösste Theil der Proglottiden der Strobila des Männchens ohne Geschlechtsdrüsen und nur die mächtigen Penistaschen und ein Theil des Vas deferens bestehen bleiben. Ja sogar die Vesicula seminalis ist meist leer, was sonst bei den meisten Cestoden nicht einmal in den letzten Proglottiden der Fall ist. Da wo sich noch Spermatidenreste finden, zeigen sich oft entwickelte Spermatozoiden, die aber wohl nicht mehr Verwendung finden. Das Vas deferens geht ganz gerade von der Mitte des Gliedes aus nach dem Proglottidenrande. Es ist ein weiter Canal, von starker Cuticula ausgekleidet. In ganz jungen Gliedern sieht man, dass dasselbe ursprünglich von einem Plattenepithel ausgekleidet war. Vor dem Eintritt in die Vagina ist der Samencanal von blasigen Zellen umhüllt, die wohl Prostatazellen darstellen. In dieser Region findet sich auch auf der Dorsalseite des Vas deferens ein blindsackartiger Anhang, der sich dunkelblau färbt und vielleicht eine Drüse darstellt (s. Fig. 6). Der Cirrusbeutel ist in ausgewachsenem Zustande 0,44 mm lang bei einem Durchmesser von 0,13 mm. Er ist gebildet von einem starken Muskelsack, dessen Fasern in der Längsrichtung verlaufend sich leicht kreuzen; eigentliche Ringmuskeln sind also nicht vorhanden. Innerhalb dieser Musculatur fehlt eine deutliche Membran und findet sich sofort das von Muskelfasern durchquerte Parenchym. Diese Muskelfasern verlaufen von der Wandung der Muskeltasche schief nach aussen, wo sie sich am Cirrus anheften und so die Retractoren des mächtigen Copulationsorgans darstellen. Der Penis ist wie bei allen *Acoleinae* ein überaus stark entwickeltes Organ, mit sehr grossen Haken bewaffnet, deren Basaltheile in der dicken Wandung stecken. Während sonst

die Bewaffnung des Cirrus aus einfachen Borsten oder kurzen conischen Häkchen gebildet ist, sehen wir diese Gebilde in der Familie der *Acoleinae* sich bedeutend differenziren, indem sie nicht nur an Grösse zunehmen, sondern auch ihre Form compliciren, so dass dieselbe eine für die einzelnen Arten charakteristische wird.

Bei *Dioicocestus acotylus*, wie übrigens auch z. B. bei *Gyrocoelia brevis* Fuhrmann, zeigen die Haken grosse Aehnlichkeit mit den Rostellarhaken der Davaineen, welche unter allen Taenien meiner Ansicht nach die primitivsten Hakenformen an ihrem Rostellum zeigen.

Das Basalstück der grössten Penishaken ist 0,018 mm lang, der aus der Cuticula hervorstehende Hakentheil zeigt eine Länge von 0,01 mm. Die Haken zeigen, wie zu erwarten, eine bestimmte Disposition, welche sehr an die der Haken des Rüssels der Echinorhynchen erinnert. Auf einem ausgestülpten, 0,3 mm langen und genau längs geschnittenen Cirrus zählte ich ca. 45 hinter einander liegende Haken. Vorn waren sie am kleinsten, in der Mitte am grössten, während sie im letzten Viertel ebenfalls wieder etwas kleiner sind. Das in den Cirrusbeutel eintretende Vas deferens zeigt sofort eine Erweiterung zu einer mehr oder weniger grossen Vesicula seminalis interna. Der ganze im Cirrusbeutel gelegene Theil des Vas deferens, also auch die Vesicula und der Penis, sind von einer sehr deutlichen Ring- und äussern Längsmusculatur umhüllt. Es sind also Cirrusbeutel und Penis sehr contractil. Durch eine Structureigenthümlichkeit zeichnet sich der Cirrusbeutel dieses Cestoden aus. Ausserhalb seiner Musculatur findet sich eine doppelte Lage dicht gedrängter grosser Zellen mit deutlichem weitmaschigem Reticulum im Protoplasma. Diese Umhüllung setzt sich auch ein wenig auf das austretende Vas deferens fort. Wenn diese Zellen Myoblasten sind, wie ich solche schon öfters dem Cirrusbeutel anliegend gesehen, so sind dieselben von ungewöhnlicher Structur. Nach aussen von ihnen, den Cirrusbeutel und auch auf eine kurze Strecke das austretende Vas deferens umhüllend, findet sich eine starke Schicht von feinen Längsfibrillen (s. Fig. 6).

Wenn wir nun einen Blick werfen auf die Entwicklung des Cirrusbeutels, so sehen wir, dass in ganz jungen Gliedern das Vas deferens in demselben gebildet wird von deutlichen cubischen Epithelzellen, die namentlich gross sind in der Gegend, wo die Haken entstehen. Dieses Epithel wird zu einem cylindrischen, das ganz an das Darmepithel eines Vertebraten erinnert, nur mit dem

wichtigen Unterschiede, dass merkwürdiger Weise der Kern der hohen prismatischen Zellen nicht an der Basis der Zelle, sondern an dem gegen das Lumen gekehrten Ende desselben gelegen ist. An der Basis der Zellen findet sich eine starke Membran, während dem Lumen des Vas deferens zu die Zellen ohne Zellmembran zu sein scheinen. Sollte sich die dicke Cuticula von der Basis der Zellen aus bilden? Aus einem Theil dieser Epithelzellen entstehen auch die grossen Penishaken, verfolgen konnte ich den Process leider nicht. Zwischen dieser Epithelschicht und der Oberfläche der Cirrusbeutelanlage liegen dicht gedrängt die embryonalen Parenchymzellen, aus welchen die den Penis umhüllende Musculatur, die vom Penis zum Muskelsack ziehenden Fasern sowie die Cirrusbeutelmusculatur entstehen, letztere wohl von der bereits bestehenden äussern doppelten Zellenlage gebildet.

Retractoren der beiderseitigen Penistaschen habe ich nicht gesehen, wohl aber finden sich zahlreiche Fasern, welche von der ganzen Oberfläche der Penistasche schief nach dem Rande der Proglottis verlaufen (s. Fig. 6) und so als Propulsoren desselben functioniren. Im Ruhezustand liegt der Cirrusbeutel ca. 0,25 mm vom Proglittidenrand entfernt, während, wenn der Cirrus ausgestülpt ist, in Folge der Contraction der oben genannten Muskeln die Genitalkloake ganz verschwunden oder sogar selbst ausgestülpt ist. Noch besonders zu bemerken ist, dass das Vas deferens zwischen den beiden Wassergefässen und zwischen dem dorsalen Begleitnerven und dem Hauptlängsnerven hindurch zum Rande verläuft.

Das Weibchen.

Das Weibchen, oft bedeutend länger und immer doppelt so dick wie das Männchen, zeigt als besondere zunächst auffallende Eigenthümlichkeit, dass die Geschlechtsdrüsen und Leitwege einfach sind, während, wie wir gesehen haben, beim Männchen doppelte Geschlechtsorgane sich finden. Ebenfalls sehr bemerkenswerth ist, dass die zum Rande verlaufende Vagina unregelmässig abwechselnd links oder rechts verläuft, ohne aber, wie wir sehen werden, auszumünden.

Die Geschlechtsdrüsen liegen dem Rande, nach welchem die Vagina verläuft, etwas genähert, was aber nur in den jüngsten Proglottiden deutlich zum Ausdruck kommt. Das Ovarium ist ca. 1,1 mm breit; auf Querschnitten sehen wir, dass dasselbe aus wenig

verzweigten dorsoventral verlaufenden Eischläuchen besteht, welche sich auf der Ventralfläche alle vereinigen und so die ganze Höhe des Markparenchyms ausfüllen. Der Dotterstock ist etwas dorsal gelegen, 0.34 mm breit und ebenfalls tief gelappt. Die Anlage des Ovariums und des Dotterstockes ist eine netzförmige, und man sieht sehr deutlich in dem die Maschen ausfüllenden Parenchym dicht gedrängt die dorsoventralen Muskelfasern durchziehen. Eigentlich sollte man von 2 Ovarien sprechen, denn, wie ich auch schon bei mehreren andern Taenien deutlich beobachten konnte, ist das Mittelstück, welches die seitlichen Theile des Ovariums verbindet, wie dies auch LEUCKART annimmt, nur leitender Theil und nicht, wie das sonst häufig der Fall ist, von Eiern erfüllt, ein Theil des Ovariums. Hier stellt das Mittelstück 2 trichterförmige im Oocapt sich vereinigende Oviducte dar, welche eine aus Plattenepithel bestehende Wandung zu besitzen scheinen und die reifen Eier, welche von den seitlichen Ovarien sich loslösen, auffangen und zum unpaaren Oviduct leiten. So gemahnen diese Gebilde ganz an die Oviducte der Vertebraten, da man die epitheliale Wandung der Trichter nicht auf die Keimstöcke weiter verfolgen kann. Der Oocapt ist trichterförmig mit einem Durchmesser von 0.045 und zeigt eine deutliche epitheliale Auskleidung ohne musculöse Umhüllung, so dass er also nicht als eine Art Aspirationspumpe functionirt wie bei andern Cestoden.

Der Oviduct ist sehr kurz, nur 0,6 mm lang, und verläuft von dem Trichter aus, der auf der Dorsalseite der Verbindungscanäle der Ovarien liegt, fast horizontal zur Vereinigungsstelle mit der Vagina. Von dieser Stelle an verläuft der Oviduct dorsalwärts, doch ganz nahe der Vagina mündet in ihn der herabsteigende Dottergang. Eine sog. Schalendrüse scheint hier wie auch bei *D. aspera* zu fehlen, während sie bei *D. paronai* nur sehr schwach ausgebildet zu bestehen scheint. Ein Fehlen der Schalendrüse wird auch von *Davainea proglottina* (s. BLANCHARD) und *Davainea struthionis* (v. LINSTOW) angegeben, doch sind diese Angaben nicht der Wirklichkeit entsprechend, wohl aber scheint diese Drüse hier zu fehlen. Uebrigens scheint mir die Bezeichnung Schalendrüse für dieses Organ nicht zutreffend, da diese Drüse wohl nichts bei der Schalenbildung zu thun hat. Die Hüllen der Eier werden vielmehr von dem jungen Embryo selbst gebildet, wie solches namentlich auch die neuern Untersuchungen von SAINT REMY des Eingehenden nachgewiesen wurde. Vielleicht ist das Secret dieser Drüse schleimiger Natur und bestimmt, den

Eiern den Weg durch den meist engen und langen Uterincanal zu erleichtern. Der Uteringang, der bis dort ganz dorsal verlaufen, wendet sich dann direct um, um in zahlreichen Windungen ganz ventral zu ziehen, wo er in den in jugendlichem Alter unter den Ovarien gelegenen Uterus einmündet. Derselbe ist Anfangs ein einfacher quer verlaufender Schlauch. Alle Geschlechtsgänge, auch der Dottergang, sind von einem flachen Epithel ausgekleidet. Im Oviduct und Uterusgang sieht man immer zahlreiche Eier zum Uterus wandern, wobei sie letztern sehr erweitern, indem die Eizellen oft nicht einzeln, sondern bis 14, sogar bis 25 zusammen dem Uterus zuwandern. Die Eizellen zeigen schon im Oviduct einen grossen Kern mit Kernkörperchen; im umgebenden Protoplasma liegen grössere mit Hämalaun und auch mit Eosin sich stärker färbende Massen, welche wohl Reservesubstanzen darstellen. Im Uterusgang treffen wir ferner sehr kleine, 0,003 mm grosse Dotterzellen mit dunklem Kern und hellem Plasma, welche oft die Eizellen umgeben oder auch allein dem Uterus zuwandern.

Die Vagina, das eigenthümlichste Organ dieses Cestoden, verläuft vom Oviduct in fast gerader Linie nach dem Proglottidenrande, um aber, nachdem sie zwischen den beiden Längswassergefässen und zwischen dem Hauptlängsnerven und dem dorsalen Begleitnerven durchgezogen, sofort blind zu endigen, in einer Distanz von 0,9 mm vom Proglottidenrande. An ihrem Beginn ganz nahe dem Oviduct zeigt die Vagina ein spindelförmiges Receptaculum seminis, prall gefüllt von Spermatiden. Doch wenn die Spermatidenmasse gross ist, verlängert sich das Receptaculum schlauchförmig bis ganz nahe dem Längsnerven, von wo an dann auf einer ganz kurzen Strecke die bis dahin dünnwandige Vagina ihre Wandung stark verdickt und sodann plötzlich in einen kleinen wandungslosen unregelmässig conturirten Parenchymraum mündet. Der Raum zwischen dem Ende der Vagina und der Oberfläche der Proglottis wird erfüllt von einer eigenthümlich differenzirten kegelförmigen Parenchymmasse. Dieselbe ist fibrillär struirt, die Fasern verlaufen in der Längsaxe. Diese mächtige, schon durch ihre Färbung leicht auffallende Masse drängt die Parenchymmusculatur vollkommen bei Seite. Trotzdem die Vagina durch dieses Gewebe verschlossen, finden wir doch immer die Vagina von Spermatiden erfüllt, ebenso den kleinen endständigen Parenchymraum. Die Begattung findet also, und zwar sehr früh, so statt, dass der Penis in die Parenchymmasse eindringt, indem er die Cuticula durchbricht und bis zur Vagina vordringt. Nach dem

Zurückziehen des Penis verwächst dann die entstandene Wunde, was eine leichte Veränderung in der Structur des Parenchyms zur Folge hat und namentlich deutlich an der Cuticula sichtbar wird, die nun sehr zart und lange viel dünner bleibt als die der Umgebung. Das sich rasch entwickelnde Wundgewebe umwächst oft kleine Spermatidenhäufchen, welche dann ganz isolirt in dem Parenchymkegel liegen. Da die Glieder des Weibchens sehr kurz sind, so braucht der mächtige Penis des Männchens sich nur mit seinen spitzen Haken am Rande einzubohren und trifft so fast mit absoluter Sicherheit die Vagina. Eine leicht papillenartige Vorwölbung erleichtert noch das Auffinden der betreffenden Stelle.

Wie schon bei Beschreibung des Männchens bemerkt, werden die männlichen Geschlechtsproducte in Form von Spermatiden (Fig. 7) und nicht von Spermatozoen in den weiblichen Geschlechtsgang injicirt, und so finden wir im Receptaculum seminis nicht fadenförmige Spermatozoen, sondern kleine runde Zellen. Da die Begattung immer nur im vordern Theil der Strobila in den ganz jungen Proglottiden mit noch unentwickelten Ovarien vor sich geht, sehen wir noch lange nur derartige Zellen in der Vagina. Mit dem Heranreifen der weiblichen Geschlechtsproducte treten dann auch am medianen Ende des Receptaculum seminis, also in der Nähe des Oviducts, stark gefärbte kurze fadenförmige Spermatozoen auf, und so verändert sich dann die ganze Zellenmasse in gestreckt spindelförmige Samenfäden. Der Uterus, der Anfangs ein unter dem Ovarium quer verlaufender Schlauch war, wird immer weiter und füllt schliesslich das ganze Markparenchym sackförmig aus, während die Geschlechtsdrüsen vollständig verschwinden. Auf Quer- und Flächenschnitten sieht man, dass zahlreiche Pfeiler und dünne unvollständige Scheidewände die Uterushöhle vertical durchziehen, welche aus Resten von Parenchym und namentlich aus dichtgedrängten Dorsoventralmuskeln bestehen.

Die reifen Eier zeigen nichts Besonderes, sie sind von 3 Hüllen umgeben, einer an die sechshakige Oncosphäre anliegenden (0,02 mm Durchmesser), einer zweiten dickern mit einem Durchmesser von 0,025 mm und einer äussern weiten, gefalteten und sehr zarten Schale. Immer sind die Eier aller Proglottiden befruchtet, trotz der Hindernisse und Schwierigkeiten, welche der Begattung in den Weg gelegt werden.

Allgemeines.

Der oben näher beschriebenen Cestode ist anatomisch sehr nahe verwandt mit den beiden andern von mir gefundenen Arten des Genus, zeigt aber bedeutende Unterschiede im Bau des Scolex. Derselbe besitzt eine für *Cyclophyllidae* einzig dastehende Erscheinung, indem am wohl entwickelten Scolex die 4 Saugnäpfe äusserlich verschwinden und nur noch auf Schnittserien als kleine, functionslose Rudimente sich erkennen lassen. Dieselbe Regression scheint ebenfalls am Rostellum eintreten zu wollen, indem das mit weitem Muskelsack umgebene wohl entwickelte Rostellum, wie wir es bei *Dioicocestus aspera* finden, sich bedeutend vereinfacht und offenbar auch seine Bewaffnung verloren hat. Trotz dieser scheinbar systematisch wichtigen Unterschiede stelle ich, mich auf die Anatomie stützend, diese Art in das Genus *Dioicocestus.*

Auffallend an den Arten dieses Genus ist besonders der Umstand, dass die Männchen, welche auch äusserlich von den Weibchen verschieden sind, doppelte Copulationsorgane besitzen, die Genitalien der Weibchen dagegen einfach sind. Durch die Verdoppelung der Cirri wird wohl die Wahrscheinlichkeit der in Folge des Fehlens der Vaginalöffnung ziemlich schwierigen Befruchtung der Eier erhöht, und in der That findet man fast nie unbefruchtete Eier in den Uteri des Weibchens. Dass diese Disposition wohl nicht die primäre ist, zeigt eine Beobachtung an *Dioicocestus aspera*, wo ausnahmsweise bei einem Männchen 136 auf einander folgende Proglottiden nur einfache Copulationsorgane besassen, die wie die Vagina beim Weibchen unregelmässig abwechselnd links und rechts gelegen waren. Nur die jüngsten hinter dem Scolex gelegenen Glieder (53) zeigten bei diesem Exemplar doppelte Cirrusbeutel in jeder Proglottis.

Das Vorkommen im Wirthe zeigt bei den 3 Arten des Genus *Dioicocestus* eine auffallende interessante Eigenthümlichkeit, indem diese Cestoden immer nur paarweise in ihrem Wirthe vorkommen, und mit zwei Ausnahmen immer nur je ein Pärchen, Männchen und Weibchen, im Darme des betreffenden Vogels angetroffen wurden.[1]) Dieser Umstand erschwert die Erklärung der Entwick-

---

1) Von *Dioicocestus paronai* Fuhrmann aus *Plegadis guarauna* (Lin.)

lung bedeutend, denn es ist nicht ohne Weiteres verständlich, wie so sich von den mit dem Zwischenwirth gefressenen Larven meist nur zwei oder weniger Paare von Individuen entwickeln, von welchen die einen Männchen, die andern ebenso viele Weibchen sind. In den Eihüllen fand ich immer nur eine Oncosphäre und nicht, wie man vielleicht erwarten könnte, zwei. Alle Embryonen sind übrigens identisch in Grösse und Gestalt. Wie ist es nun möglich, dass dieser Cestode immer paarweise im Wirthe vorkommt?

Um diese eigenthümliche Erscheinung zu erklären, scheint mir nur eine Annahme möglich zu sein, dass nämlich die aus dem Ei im Zwischenwirth sich entwickelnde Larve, statt wie bei den meisten Cestoden nur einen oder wie bei *Coenurus* und *Echinococcus* Hunderte von Scoleces zu bilden, nur zwei Köpfe bildet, von welchen der eine im Wirthe das Männchen, der andere das Weibchen hervorbringt. Verhält sich die Entwicklung wirklich so, wie wir vermuthen, so hätten wir hier die interessante Thatsache, dass in der aus einer Eizelle gebildeten Larve die weiblichen und männlichen Determinanten sich trennen und an zwei Punkten der Larve zwei verschieden geschlechtige Individuen hervorsprossen lassen.

Leider sind diese Cestoden zu selten und der Zwischenwirth derselben unbekannt, um diese gewiss interessante Frage experimentell aufklären zu können.

Dem anatomischen Bau zu Folge müssen wir diese Cestoden wegen der eigenthümlichen Disposition der Musculatur der Strobila und dem Mangel einer weiblichen Geschlechtsöffnung in die von mir begründete Familie der *Acoleinae* stellen.

Da *Dioicocestus acotylus* der functionirenden Saugnäpfe entbehrt

(geographische Verbreitung: Mexico und Südamerika) habe ich 1 mal 1 Pärchen von Herrn Prof. PARONA erhalten.

Von *Dioicocestus aspera* (MEHLIS) aus *Podiceps griseigena* BODD. (geographische Verbreitung: Europa, Mittelmeerländer und West-Asien) habe ich 3 mal je 1 Pärchen und 1 mal 4 Weibchen und 3 Männchen gesehen, wobei es in diesem letztern Falle wohl möglich, dass das eine der Männchen aus dem sehr alten und macerirten Material abhanden gekommen ist oder nur in Fragmenten vorhanden war.

Von *Dioicocestus acotylus* FUHRMANN aus *Podiceps dominicus* (L.) (geographische Verbreitung: Haiti, Jamaica, Cuba, Centralamerika, Südamerika bis Patagonien) habe ich 1 mal 1 Pärchen, ein anderes mal mehrere Pärchen zusammen zur Besichtigung erhalten.

und ein in Regression begriffenes Rostellum besitzt, muss die Diagnose dieser Cestodengruppe jetzt einfach lauten:

Acoleinae. Kurzgliedrige dicke Cestoden mit einer aus zwei Längs- und drei mit erstern alternirenden Quermuskelsystemen bestehenden Parenchymmusculatur der Strobila. Weibliche Geschlechtsöffnung fehlt. Cirrus immer sehr gross und stark bewaffnet. Wirthe: Vögel (*Ardeiformes* und *Colymbiformes*).

Neuchâtel, 11. December 1903.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 10.

Fig. 1. Scolex von *Dioicocestus aspera* (MEHLIS).

Fig. 2. Scolex von *Dioicocestus acotylus* FUHRMANN.
W Wassergefässsystem, *N* Längsnerv.

Fig. 3. Flächenschnitt durch den Scolex von *D. acotylus*.
Ro Rostellum, *N* Nervensystem mit dem das Rostellum umfassenden Nervenring, *W* Wassergefässsystem. Längsgefäss. R_1 oberer Gefässring, R_2 mittlerer Gefässring, R_3 unterer Gefässring, *LM* Längsmusculatur. *aLM* nach dem Scheitel peripher aufsteigende Längsmuskeln, *rLM* nach dem Rostellum ziehende Längsmuskeln. *pLM* vom Rostellum nach dem Vorderende ausstrahlende Muskeln.

Fig. 4. Wimperflamme des Excretionssystems.

Fig. 5. Querschnitt durch ein dorsales Längsgefäss des Excretionssystems umgeben von einer zelligen Hülle und den zahlreichen Wimperflammen.

Fig. 6. Theil eines Querschnittes durch ein Männchen von *D. acotylus*.
Pr eigenthümliche plasmareiche Zellen, *iLM* innere Längsmuskelbündel. *aLM* äussere Längsmuskelbündel, *iTM* innere Transversalmusculatur, *mTM* mittlere Transversalmusculatur, *aTM* äussere Transversalmusculatur, *DM* Dorsoventralmusculatur, *P* Propulsoren des Cirrusbeutels, *N* Hauptlängsnerv, *vBn* ventraler Begleitnerv, *dBn* dorsaler Begleitnerv, *vW* ventrales Längsgefäss des Excretionssystems, *dW* dorsales Längsgefäss, *E* Wimperflammen, *C* Cirrus, *S* Samenleiter, *Vs* Vesicula seminalis, *Vd* Vas deferens, *D* Drüsensäckchen?, *M* Musculatur des Cirrusbeutels, *Z* zelliger Belag des Cirrusbeutels, *F* äussere Längsfibrillenschicht, *R* Retractoren des Cirrus.

Fig. 7. Spermatidenzelle.

Fig. 8 und Fig. 9. Haken des Cirrus.

Fig. 10. Theil eines Flächenschnittes durch die Strobila des Weibchens von *D. acotylus*.

Ov Ovarium, *Do* Dottersack, *Re* Receptaculum seminis, *V* Vagina, *P* eigenthümlich differenzirte Parenchymmasse vor der verschlossenen Vagina, *U* Uterus, *W* Wassergefäss, *N* Nerv.

Fig. 11. Reconstruction zweier Querschnitte des Weibchens von *D. acotylus*.

Ov Ovarium, *Oo* Oocapt, *Ovd* Oviduct, *Do* Dotterstock, *Dg* Dottergang, *Ug* Uteringang, *U* Uterus, *V* Vagina, *Rc* Receptaculum seminis.

Eine bucklige Testudo graeca L.

Von

Dr. **Benno Wandolleck** in Dresden.

Mit 4 Abbildungen im Text.

In dem Dresdener Zoologischen Garten lebte eine Zeit lang eine Landschildkröte von sehr auffallender Form, die von dem Geschenkgeber als *Testudo marginata* bezeichnet worden war. Nach dem Ableben kam das Thier in meine Hände.

Da ich Zweifel an der Richtigkeit der Art hegte, controllirte ich die Bestimmung und fand, dass es sich keineswegs um *Testudo marginata* Schöpf, sondern nur um eine monströs veränderte *Testudo graeca* L. handelte.

Die auffallende Monstrosität erscheint mir genügend interessant, um sie allgemein bekannt zu geben.

Das Thier (Carapax) ist 15 cm lang, kann also als etwas über halb ausgewachsen gelten, aber während bei einem normalen Thier das Verhältniss der Länge zur Breite sich ungefähr wie 2 : 1,5 stellt, hat hier die Breite stark zugenommen, so dass sie gleich der Länge geworden ist. Dadurch bildet der Umriss fast eine Kreislinie, und das Thier sieht von oben wie breit gequetscht aus (Fig. A). Das Auffallendste an der äussern Erscheinung des Thieres aber ist der Verlauf der beiden Mittellinien des Carapax. Bei einem normalen Thier bildet jede einen einfachen, nicht allzu stark gewölbten Bogen, hier jedoch zeigen sie vor resp. hinter der Mitte eine stark bucklige Ausbiegung, die sich förmlich thurmartig über die normale Linie erhebt (Fig. B).

Auch sonst bietet der Anblick von vorn resp. von hinten ein abweichendes Bild, da die Seiten sehr stark wulstig gekrümmt sind und sich nirgends eine winklige Absetzung zum Plastron findet. Der Carapax geht einfach bogenförmig in das Plastron über (Fig. C).

An dem Plastron selbst ist auffällig, dass die Längsmittellinie hauptsächlich vorn stark aufwärts gekrümmt ist und nirgends in ihrem Verlaufe wie bei normalen Exemplaren horizontal genannt werden kann (Fig. B).



Fig. A. Aufsicht.

Das Thier war ein Weibchen, hatte an allen Füssen nur 4 Zehen, und der Schwanznagel war sehr kurz. Es war mit einer grossen Anzahl anderer *Testudo graeca* als Speiseschildkröte feilgehalten und von dem Geschenkgeber des Zoologischen Gartens als vermeintliche *Testudo marginata* erstanden worden.

Die eigenthümliche Missbildung prägt sich nun am deutlichsten in der Form und Ausbildung der einzelnen Schilder aus. Es muss daher bei der Beschreibung der einzelnen Schilder immer das normale Schild als Vergleich herangezogen werden. Ich werde die

Beschreibung des normalen vorangehen lassen und mich dabei der Herpetologia europaea von SCHREIBER bedienen.



Fig. B.
Seitenansicht.

1. Vertebralia, normal:

„Von den 5 Vertebralen ist das 1. fünfeckig, bei jüngern Thieren immer deutlich, bei erwachsenen oft aber kaum breiter als lang, seine Hinterseite am kürzesten und ziemlich gerade, alle andern

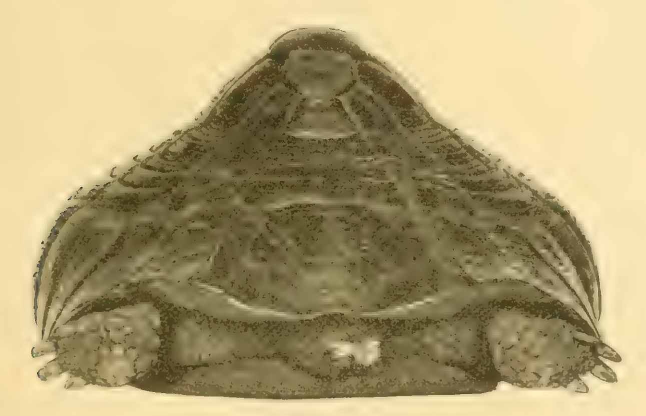


Fig. C.
Ansicht von hinten.

Seiten geschwungen, die zwei vordern in einem sehr stumpfen, in seinem Zusammenstosse mit dem Nuchale kurz abgestutzten Winkel convergirend. Die 3 folgenden Vertebralen sind etwas kürzer, sechs-

eckig, das mittlere davon immer, das 2. und 4. gewöhnlich breiter als lang, an allen die unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossenden Aussenseiten am kürzesten und ziemlich gleich lang, das 3. ziemlich gleich breit, das 2. nach vorn, das 4. nach hinten verschmälert: das letzte Wirbelschild ist endlich das grösste, nach rückwärts bedeutend erweitert, im Grunde eigentlich ungleichseitig sechseckig, obwohl es durch die drei unter äusserst stumpfen oder fast verschwindenden Winkeln zusammenstossenden Marginalränder im Ganzen mehr den Eindruck eines Trapezes mit gerundeter Hinterseite macht."

Anormal (Fig. A): Die Grundform des 1. Vertebrale ist auch hier ein Fünfeck, aber seine ganze Form ist von der des normalen so verschieden, dass man darüber die Fünfeckigkeit aus dem Gesicht verliert. Es macht mehr den Eindruck eines Trapezes, dessen breiteste Seite in der Mitte zu einem schmalen Zipfel vorgezogen ist. Die hintere Seite ist die kleinste, die vordere ist $2^1/_2$ mal so gross wie die hintere. Die seitlichen Begrenzungen sind fast gerade, jede ungefähr $^3/_4$ so lang wie die vordere Seite und kaum geschwungen. Die 3 mittlern Vertebralia sind das Auffallendste an der äussern Erscheinung des ganzen Thieres, sie haben zwar auch die für das normale Thier gegebene Form bewahrt, sind aber ganz klein geblieben, so dass das 2. und 3. zusammen noch nicht so lang wie das 1. sind und alle 3 an Flächeninhalt das 1. nicht erreichen. Sie erheben sich über alle Schilder und bilden zusammen eine kurze starke Wölbung. Von diesen dreien ist Nr. 1 das grösste, Nr. 3 das kleinste Schild (Fig. A, Fig. B).

Das lelzte Wirbelschild ist bei diesem Exemplar nicht das grösste, es erreicht nur $^3/_4$ der Grösse von 1 und ist vielleicht in seinem Flächeninhalt so gross wie 2 und 3 zusammen. Wenn man das Ganze als ein Trapez nimmt, d. h. die hintere Begrenzung als eine Seite, so ist beim normalen Thier die vordere Seite ungefähr 3 mal, bei diesem Stück jedoch mehr als 4 mal in der hintern Seite enthalten. Man kann auch hier die hintere Seite viel eher als gerade Linie denn als eine gerundete betrachten.

Costalia normal: „Von den 4 Costalpaaren ist das erste trapezoidisch, deutlich breiter als lang, sein gebogener Aussenrand der grösste, sein Innenrand der kleinste, die an das erste Vertebrale stossende Seite kürzer als die hinterste; von seinen 4 Winkeln ist der hintere und äusserste nahezu ein rechter, der an die gemeinschaftliche Naht der 2 ersten Vertebralen grenzende der stumpfeste.

Die 2 folgenden Costalen sind im Ganzen ziemlich gleich gross, nicht ganz doppelt so breit wie lang und quer fünfeckig, ihre unter sehr stumpfen Winkeln zusammenstossenden Innenseiten die kürzesten, ihre auf die Axe des Körpers ziemlich rechtwinklig gerichteten Vorder- und Hinterseiten am längsten. Das letzte Costale ist endlich bedeutend verkleinert, deutlich breiter als lang und trapezoidisch, nach aussen mässig erweitert, sein Vorderrand etwas grösser als der hintere.“

Bei Betrachtung der Costalia muss vor Allem, abgesehen von der bei ihnen allen am Ende des ersten Drittels ihrer Breitenausdehnung liegende Knickung nach innen, die ihre Convexität verursacht, die im Verhältniss zur Länge ausserordentliche Verbreiterung auffallen. Die Art der Begrenzung der Schilder stimmt im Allgemeinen mit der für die normalen Costalia gegebenen Definition überein, das Verhältniss der Breite zur Länge stellt sich aber folgendermaassen dar (Fig. A, B). Beim normalen Thier ist die obere Länge des 1. Costale ungefähr $2^1/_3$ mal in der Länge des Hinterrandes, also in der Gesammtbreite des Costale, enthalten, bei diesem Stück 5 mal. Am 2. Costale $1^3/_4$ mal normal, hier $3^1/_2$ mal, am 3. Costale normal $1^1/_3$, hier $3^1/_4$, am 4. Costale 2 mal normal, hier $4^3/_4$ mal.

Beim normalen Thier bildet das erste und letzte Costale Trapeze, die beiden mittlern längliche Rechtecke. Diese Formation der Schilder zeigt sich auch hier bis zu dem oben erwähnten Knick, von wo ab alle Costalia trapezoidale Form annehmen. Darin liegt natürlich der Grund, dass der Unterrand sehr viel grösser ist als der Oberrand. Beim 1. Costale ist er $5^1/_2$ mal, beim 2. $1^3/_4$ mal, beim 3. $2^1/_4$, beim 4. $2^3/_4$ mal so gross.

Auch die Marginalia entsprechen in ihrer allgemeinen Form der der normalen, sie fallen nur dadurch auf, dass die mittlern sehr stark gewölbt sind und ihre Bogenlinie fast ganz ohne Grat in den Bogen der Schilder des Plastrons übergeht, auch ist die Breite der Schilder im Verhältniss zu ihrer Länge grösser als beim normalen Thier.

Schreiber giebt an, dass das Nuchale bis doppelt so lang wie breit sei, hier ist es $2^1/_2$ mal so lang.

Eine auffallende Veränderung seiner Längen- und Breitenverhältnisse hat nur das letzte Marginale, das 3. Marginofemorale erlitten (Fig. C). In der gewöhnlichen Ausbildung ist dieses Schild meist ziemlich so lang wie breit, und die Breite überragt die Länge

höchstens um ein ganz Geringes, hier aber ist die Länge 4 mal in der Breite enthalten, was dieses Schild gegenüber den andern fast ganz verschwinden lässt.

Das stets aus zwei Platten verschmolzene Supracaudale ist lang zu nennen; beim normalen Thier ist die Mittellinie ungefähr so lang wie die Hälfte des Hinterrandes, hier überragt sie sie um $^1/_2$.

An der rechten obern Ecke des Supracaudale befindet sich ein kleines accessorisches Schildchen.

Die Axillaria sind nicht wie beim normalen Thier dreieckig, sondern fast rechteckig, lang und schmal, ungefähr 4 mal so lang wie breit.

Die Inguinalia fehlen als selbständige Schilder, d. h. sie sind mit dem vorletzten Margino-laterale verschmolzen.

Eine sehr auffällige Abweichung von dem Gewöhnlichen zeigt die Hornbekleidung noch in Bezug auf die sog. Anwachsstreifen. Bei einem normalen Stück bemerkt man, dass die Anwachsstreifen bei allen Schildern mit Ausnahme der Lateralia geschlossene, concentrische Curven bilden. Das ist am Ausgesprochendsten bei den Vertebralien, und hier fällt der Mittelpunkt der concentrischen „Kreise" sehr nahe an den Mittelpunkt der Schilder selbst. Bei dem 1. und 2. liegt er mehr nach hinten, bei dem 4. und 5. mehr nach vorn, und nur im 3. Vertebrale fallen die Mittelpunkte zusammen. Das vorliegende Exemplar besitzt nur auf dem ersten und letzten Vertebrale Anwachsstreifen, die 3 mittlern Schilder sind vollkommen glatt, und nur das 2. lässt noch geringe Spuren von Anwachsstreifen erkennen.

Auf dem 1. Vertebrale sind die Streifen des Hinterrandes und der Seitenränder auch kaum zu bemerken, dafür aber von der Mitte ab die des Vorderrandes sehr stark und deutlich. Das 5. Vertebrale besitzt am Vorderrand und den Seitenrändern keine Streifen, dagegen vom ersten Viertel seiner Länge ab zahlreiche und tiefe Anwachsstreifen, die dem Hinterrande parallel laufen.

Aehnlich verhalten sich die Costalia. Obgleich sie noch wie das 1. Vertebrale in ihrem obern Viertel fast verlöschte Streifen an dem obern und den Seitenrändern zeigen, so sind doch die eigenthümlichen wie Diagonalen des Schildes aussehenden Linien gänzlich verschwunden. Diese Linien entstehen beim normalen Thiere dadurch, dass die Ecken der Anwachsstreifen alle auf den Diagonalen des Schildes liegen.

Die Marginalia unterscheiden sich in Bezug auf ihre Anwachsstreifen durch nichts von denen eines normalen Thieres.

Es war als sicher anzunehmen, dass eine so auffallend gebildete Schale auch mit Abnormalitäten im Skelet verknüpft sein würde und dass hauptsächlich in den Skelettheilen, die mit dem Carapax eng verbunden sind, nämlich an den Rippen und der Wirbelsäule, auch Veränderungen sich finden würden. Der anatomische Befund zeigte denn auch sehr deutlich die bedeutende Antheilnahme der Wirbelsäule an der Verbildung. Alle andern Skelettheile wiesen nichts Besonderes auf, und nur der mittlere Theil der Wirbelsäule war auffallend verändert und aus der normalen Lage gerückt.

Es wird vielleicht am Platze sein, wenn ich hier zuerst einmal eine kurze Uebersicht über die normalen Verhältnisse der Rückenwirbelsäule bei *Testudo* gebe.

In der Projection von oben gesehen, hat die Rückenwirbelsäule einen geraden Verlauf und besteht aus 8 Wirbeln, deren Grösse bis zum 3. zu und von dort wieder constant abnimmt, so dass der 1. die Hälfte des 3., der 8. ungefähr den vierten Theil des 3. ausmacht. Der optische Durchschnitt von Nr. 1—6 ist biconcav, von 7 und 8 hammerförmig. Die Rippenansätze sind bei 1, 7, 8 vertebral, bei 2—6 intervertebral. Zu jedem Axiale gehört ein von seinem vordersten Theile (bei 2—6) entspringender Rückenbogen, dessen Dornfortsatz die Verbindung der Wirbelsäule mit den Neuralia herstellt. Die Rückenbogen sind bei Wirbel 2—6 so gelagert, dass sie intervertebral stehen, d. h. dass ihr vorderer Theil auf das nächst vorhergehende Axiale übergreift. Die Axialien sind in ihrer Anlage von ganz geringer Mächtigkeit und bilden nur flache Halbröhren, der geschlossene Wirbelcanal kommt allein dadurch zu Stande, dass schon sehr früh die zwischen zwei Bogen liegende, also eigentlich intervertebrale Bindegewebssubstanz verknöchert, mit dem Axiale verwächst und so ein geschlossenes knöchernes Rohr bildet. Durch die intervertebrale Lage der Rückenbogen kommt so die vertebrale dieser verknöcherten Bindegewebspartie zu Stande. Zwischen zwei auf einander folgenden Dornfortsätzen, der eben erwähnten Verknöcherung und dem Carapax spannt sich eine nicht verknöchernde bindegewebige Haut aus. In dem verknöcherten Bindegewebstheil liegt jederseits das Loch für den abzweigenden Nerven. Bei den Wirbeln, bei denen die Rückenbogen vertebral stehen, ergibt sich die Modification von selbst so, dass bei jedem Axiale je 2 durch

den Bogen getrennte Partien verknöchern und mit Axiale und Bogen verwachsen.

Die soeben geschilderten normalen Verhältnisse waren nun bei dem vorliegenden Thiere in ganz bedeutender Weise gestört.

Während der knöcherne Carapax und die ihn mit bildenden Rippen innerhalb einer sich deutlich kennzeichnenden mittlern Partie, offenbar von einer bestimmten Zeit des Lebens ab, eine so gut wie vollkommene Wachsthumshemmung erkennen lassen, war die Wirbelsäule dieser Hemmung nicht unterworfen, sie wuchs weiter und war in Folge des beschränkten Raumes genöthigt, aus dem geraden Verlauf heraus zu treten und Ausbiegungen, ja förmliche Faltungen zu bilden. Ein Herausschieben oder eine Verlängerung in dem geraden Verlaufe war kaum ausführbar, da der 1. Rückenwirbel und die Sacralwirbel mit ihren starken Rippen sehr viel fester mit dem knöchernen Carapax verbunden sind als die andern Rückenwirbel, und weil die Befestigungspunkte jener Wirbel noch innerhalb der Zone der Wachsthumshemmung liegen. Die übrigen haarfeinen Rippen setzten jedoch kaum einer Verschiebung grössern Widerstand entgegen, und so tritt dann in erster Linie eine starke Lageveränderung der Axialia ein. Die mit den Axialia zusammen den Wirbelcanal bildende verknöcherte Bindegewebssubstanz versucht, um diesen Ausdruck zu gebrauchen, der Bewegung der Axialia zu folgen, ihre feste Lage zwischen den Rückenbogen lässt das aber nicht in so bedeutender Weise zu, der Zug ist aber stark genug, um auch die Rückenbogen und ihre Fortsätze in Mitleidenschaft zu ziehen. Während das mit dem Carapax verwachsene Ende unverrückbar fest bleibt, treten die übrigen Theile aus der Sagittalebene heraus, indem sie den Axialia zu folgen trachten, stehen sie jetzt gekreuzt und regellos schief nach vorn oder hinten geneigt. Es hat sogar, wie wir später bei der genauen Beschreibung sehen werden, den Anschein, als ob es bei manchen Wirbeln zu einer bedeutend geringern Verknöcherung jenes Bindegewebs-Halbrohres gekommen wäre, da die Seiten fast vollkommen offen geblieben sind.

Zu jedem Wirbel gehört ein Rippenpaar, das meist intervertebral an den Rückenbogen ansetzt. Diese Regel ist stark gestört, so dass es den Anschein hat, als ob mancher Wirbel zwei, ein anderer dagegen gar keine zugehörigen Rippen hätte. Es liegt das an der soeben geschilderten Verschiebung der Bestandtheile der Wirbel. Bei der Mehrzahl der Wirbel ist, wie schon gesagt, der Rippenansatz in normalem Zustande intervertebral. Diese Regel ist nur

beim 2. Rippenpaar eingehalten. Die übrigen Rippen stehen fast überall in gar keiner Verbindung mit den Axialien und sind ohne Naht mit den Dornfortsätzen verwachsen. Da die Ansätze resp. Verwachsungen sich naturgemäss am untersten Ende der Fortsätze an den Rückenbogen befinden und diese Stellen durch die Schlängelung der Axialia in sehr verschiedenen Ebenen liegen, so sind auch die Rippen desselben Paares ganz verschieden lang und total unsymmetrisch.

Ich will nun zur genauen Beschreibung der Rückenwirbelsäule übergehen (Fig. D).

Der 1. Rückenwirbel hat noch die normale Form und Lage, nur ist er grösser und verhältnissmässig stärker als gewöhnlich, ebenso ist das zugehörige Rippenpaar normal und symmetrisch.

Der 2. Rückenwirbel ist stark verlängert, so dass er der längste der ganzen Reihe wird. Gleich hinter dem Ansatz wird er sehr schmal und hoch, tritt ein wenig nach rechts aus der Geraden, um dann mit einem starken Bogen weit nach links heraus zu biegen. Dabei wird er selbst so unsymmetrisch, dass der hintere Rand links mehr nach hinten gezogen ist als rechts. In Folge dieser Biegung ist auch der sonst durch das Axiale verdeckte, aus verknöchertem Bindegewebe bestehende Theil in der Aufsicht von unten auf der linken Seite sichtbar geworden. Man kann an dem Wirbel nirgends eine Naht zwischen diesem Theile und dem Axiale bemerken, auch der Wirbelcanal ist nicht rund, sondern länglich birnförmig und sehr geräumig. Der ganze Wirbel erscheint wie seitlich zusammengedrückt. Das Rippenpaar setzt noch normal an und hat auch sonst den normalen Verlauf, nur ist die rechte Rippe kürzer und schwächer. Auch der 2. Rückenbogen nebst Fortsatz sind normal. Die Nervenlöcher des 2. Wirbels sind normal und liegen noch so gut wie symmetrisch. An dem letzten Ende, dem

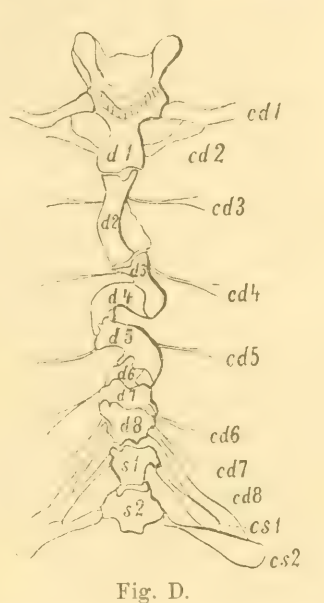


Fig. D.

Schema des Verlaufs der Wirbelsäule.
d1–*d8* Rückenwirbel 1—8. *s1* u. *s2* Sacralwirbel 1 u. 2. *cd1*—*8* Dorsalrippen 1—8. *cs1*, *2* Sacralrippen 1, 2.

starken Bogen des 2. Rückenwirbels beginnt nun die eigentliche Verbildung. Der 3. Rückenbogen steht nämlich nicht mehr intervertebral zwischen dem 2. und 3. Rückenwirbel, sondern noch vollkommen unter dem 2., der Fortsatz ist etwas schraubig gedreht und stark nach hinten geneigt. Diese Neigung nach hinten hat einen bedeutenden Einfluss auf den Verlauf des 3. Rippenpaares ausgeübt. Die Ansätze dieses Paares an den Carapax oder vielmehr die Ausgänge von dort sind normal und symmetrisch, da ja auch der Carapax normal angelegt wurde. Er blieb aber mit den Rippen im Wachsthum zurück, während die haarfeinen freien Rippen dem nach hinten weiter fortschreitenden Wachsthum der Wirbelsäule folgen, ihre Ansatzstelle an die Wirbelsäule rückte nach hinten, und dadurch ward ihr Verlauf, anstatt ein senkrecht zur Sagittalebene stehender, ein in sehr spitzem Winkel auf diese treffender. Sie sind auch durch den starken Zug ganz aus der Verbindung mit dem Axiale heraus gekommen und sind fest und nahtlos mit dem untersten Theile des Dornfortsatzes verwachsen. Diese Stellen liegen noch vollkommen unter dem 2. Rückenwirbel, so dass es den Anschein hat, als ob zwei Rippenpaare zu diesem Wirbel gehörten.

Das Axiale des 3. Rückenwirbels ist kaum halb so gross wie das des 2., es liegt ganz ausserhalb der verticalen Mittelebene, und zwar ist es nach links heraus gedrängt, da es die Richtung des letzten Endes des 2. Wirbels beibehält. Es hat den Anschein, als ob es hinten vollkommen geschlossen wäre und als ob der nächste Rückenwirbel an seiner rechten Seite articulire. Dieses Aussehen zeigt aber nur das Product der scharfen Biegung, die der Wirbel an seinem hintersten Ende erlitten hat. Angemessen dem schrägen Abschlusse des 2. Wirbels ist auch der Vorderrand des 3. schräg, und zwar reicht er rechts weiter nach vorn als links. Die Nervenlöcher, wenn man die rechts und links am Wirbel liegenden Oeffnungen so bezeichnen kann, haben eine sehr verschiedene Ausbildung; das rechte ist rund, klein und liegt hoch oben und ganz vorn, das linke liegt auch sehr weit vorn, aber auf der halben Höhe des Wirbels, ist länglich und fast halb so gross wie das ganze Axiale. Es hat den Anschein, als ob auf der linken Seite eine bedeutend geringere Verknöcherung der intervertebralen Bindesubstanz eingetreten ist und daher der Rückenmarkscanal weit offen steht. Dieser Wirbel, der der 3. ist, steht vollkommen auf dem 4. Rückenbogen und dessen Fortsatz, die beide sehr verbreitert sind, so dass

unter ihm kein sogenanntes Foramen arcuale liegt, das zu ihm gehörende Foramen liegt intervertebral zwischen 2. und 3. Wirbel.

Durch die auffallende Kürze des 3. Wirbels ist es nun wieder trotz der starken Verbildung möglich geworden, dass der 4. Rückenbogen wieder intervertebral zwischen 3. und 4. Wirbel steht. Der 4. Rückenbogen mit seinem Fortsatz ist sehr hoch, breit und auch schraubig gedreht. Jederseits ist ein starker Längsgrat entwickelt, an dessen unterm Theil das 4. Rippenpaar ansetzt. Der Ausgang dieses Paares vom Carapax ist normal, doch sein Verlauf ähnelt dem des vorigen Paares, sie stehen in spitzem Winkel zur Sagittalebene. Die linke Rippe ist viel kürzer als die rechte, und ihr Ansatz an den Bogen liegt ein Stück vor dem der andern.

Die stärkste Verbildung zeigt nun der 4. Rückenwirbel: Er ist so deformirt, dass er einen Theil eines Kreisbogens beschreibt, dabei liegt sein vorderes Ende bedeutend höher als sein hinteres, und er ist so verdreht, dass sein vorderes Ende wie schräg abgestutzt erscheint. Das rechte Nervenloch ist gross, senkrecht gestellt und schlitzförmig, es weist direct nach vorn, das linke jedoch öffnet sich nach hinten und oben. Die Kürze des 3. Rückenwirbels, die es möglich macht, dass dieser Wirbel ganz auf dem 4. Rückenbogen steht und doch noch Platz für den vordern Theil des 4. Rückenwirbels übrig lässt, hat es verursacht, dass in der Stellung des Rückenbogens und des Fortsatzes zum 4. Wirbel wieder das normale Verhältniss eingetreten ist. Der 4. Wirbel sitzt vorn auf dem 4., hinten auf dem 5. Rückenbogen, und unter seiner Mitte liegt das Foramen arcuale. Das hintere Ende des 4. Wirbels ist rechts länger als links und ist an dieser Seite tief ausgerandet, so dass ein 2 mm langes und ebenso breites Pseudonervenloch entsteht. Irgend einem Zweck kann diese grosse Oeffnung nicht dienen, sie ist eben auch nichts weiter als eine grosse, nicht verknöcherte Partie des in der Anlage intervertebralen Bindegewebes, wodurch wiederum ein Theil des Rückenmarkscanals offen steht. Es wird natürlich im Leben hier durch Bindegewebe geschlossen gewesen sein.

Der 5. Rückenwirbel behält ähnlich wie der 3. die ihm vom letzten Ende des vorhergehenden Wirbels ertheilte Richtung bei. Er liegt dem 3. ziemlich parallel und ist auch ähnlich wie jener am hintern Ende wie geschlossen; das Axiale des 6. Wirbels setzt sich auch rechts seitlich an das 5. an. Der Vorderrand des Wirbels ist dort links, wo das grosse Loch des 4. liegt, etwas ausgerandet,

so dass dadurch das Loch noch vergrössert wird und ein wenig auf den 5. Wirbel hinübergeht. Die Nervenlöcher liegen so unsymmetrisch am Wirbel, dass eine durch beide gelegte Sonde senkrecht auf der Sagittalebene des Körpers steht. Der 5. Rückenbogen mit dem Fortsatz ist hoch und schlank, steht intervertebral und ist ein wenig schraubig gedreht, wodurch der Ansatz der linken Rippe vor dem der rechten liegt. In Folge dieser Drehung ist die rechte Rippe des 5. Rippenpaares auch kürzer als die linke. Dadurch, dass Rückenbogen und Fortsatz intervertebral stehen, liegt auch der Ansatz der Rippen intervertebral, ja der der rechten Seite hat fast die normale Ansetzung, wogegen die linke Rippe höher herauf ansetzt und dort fest mit dem Dornfortsatz verwachsen ist, der auch hier eine starke Crista entwickelt hat.

Der 6. Rückenwirbel ist wieder sehr auffallend deformirt. Seine Richtung bildet mit der des vorigen Wirbels einen rechten Winkel. Das Axiale ist eigentlich nichts mehr als kaum eine Halbröhre, die sich rechts etwas höher als links erhebt. Es ist ganz kurz, seine Länge beträgt nur höchstens den dritten Theil des 2. Axiale. Ein geschlossener Wirbelcanal ist nicht vorhanden, die Verknöcherung des intervertebralen Bindegewebes ist nur so weit gegangen, um eine schmale Brücke zwischen dem 6. und 7. Rückenbogen herzustellen, die dadurch nahtlos verbunden sind. Das Auffallendste aber ist, dass das Axiale auch nur auf der rechten Seite mit dem 6. und 7. Rückenbogen in Verbindung steht und auch hier nur mit höchst schmalen Brücken, auf der linken Seite aber klafft eine grosse Oeffnung. In Folge dessen müssen natürlich auch diese Oeffnungen, die gewissermaassen die Nervenlöcher repräsentiren, von sehr unregelmässiger, unsymmetrischer Gestalt sein; so liegt auch die linke Oeffnung bedeutend tiefer als die rechte. Der 6. Dornfortsatz ist der schlankste von allen, er ist nach hinten gebeugt, aber kaum schraubig gedreht, wie seine Vorgänger. Der vordere Rand ist ganz gerade, der hintere dagegen beschreibt einen Bogen, was durch die intervertebrale Verknöcherung geschieht und wodurch der Zusammenschluss des 6. und 7. Rückenbogens bewirkt wird. Dadurch entsteht auch ein normales, allerdings schon fast intervertebral (nach 7 zu) liegendes Foramen arcuale.

Das 6. Rippenpaar setzt sich nahtlos an den 6. Rückenfortsatz an, es ist sehr schräg nach vorn gerichtet, die rechte Rippe ist bedeutend länger als die linke.

War der 6. Wirbelkörper eine Halbröhre, so ist der 7. einer

nach hinten spitz auslaufenden Schuppe vergleichbar, die sich mit dem hintern Theil ein wenig auf den 8. Wirbel hinaufgeschoben hat. Auch hier kann man eigentlich nur von einem Axiale reden, denn beiderseitig ist der Wirbel vollkommen offen, diese Oeffnungen liegen fast intervertebral. Die Richtung des Axiale liegt ziemlich in der Sagittalebene des Körpers; vorn ist es sehr viel breiter und massiver als hinten, weil der zugehörige Rückenbogen mit starken Graten dort mit dem Axiale verwachsen ist. Dadurch wird seine Form unregelmässig Tförmig, weil diese Grate des Rückenbogens nach hinten ziehen. Diese Grate sind eigentlich nichts weiter als die spangenförmig gewordenen Ansätze der Rippen. Der Rückenfortsatz ist niedrig und stark, und die intervertebrale Bindegewebsverknöcherung hat wohl nur dazu beigetragen, dass sich der 7. Rückenbogen muldenartig nach hinten verlängerte, ohne aber einen geschlossenen Canal zu Stande zu bringen. Die Continuität des obern Halbrohres des Wirbelcanals zwischen Rückenbogen 7 und 8 wird nur dadurch zu Stande gebracht, dass sich der Rückenbogen 8, der nach vorn geneigt ist, in eine starke Auswandung der muldenartigen Verlängerung des Rückenbogen 7 hineinlegt. Durch diese Anordnung rücken die beiden Rückenbogen mit ihren Fortsätzen sehr nahe an einander und wird das Foramen arcuale zu einer recht geringen Oeffnung.

Der Wirbel 7 steht ganz auf dem 7. Rückenbogen.

Die Rippen stehen in sehr spitzen Winkeln zur Sagittalebene des Körpers und die linke ist kürzer als die rechte.

Der 8. Rückenwirbel hat eine etwas regelmässigere Form als der 7. Er kommt einem gleichseitigen Dreieck nahe, dessen Spitze an den 1. Sacralwirbel anstösst und dessen Basis sich unter den Hinterrand der 7. Axiale geschoben hat. Diese Lage kommt daher, dass sich der 8. Rückenbogen in die Ausbuchtung des 7. gelegt hat, und so ist das mit ihm verwachsene 8. Axiale unter den Hinterrand des 7. gerathen. An diesem Wirbel ist die Verknöcherung des intervertebralen Bindegewebes wieder eine etwas umfangreichere, so dass wenigstens bis ungefähr zur Hälfte ein geschlossenes Rohr entsteht. Dieser Theil ist aber deutlich durch Nähte gegen das Axiale und den 8. Rückenbogen sowie gegen den Rückenbogen des 1. Sacralwirbels abgesetzt. Nach hinten ist der Rückenmarkscanal wieder weit offen. Das horizontal liegende 8. Rippenpaar setzt sich sehr breit an den Rückenbogen und das verknöcherte Bindegewebe an. Die Rippen selbst weichen sehr von den normalen ab. Die

normalen sind wie ihre meisten Vorgänger feine, dünne, kurze Spängelchen, die von einer mässigen kegelförmigen Erhebung des knöchernen Carapax aus zur Wirbelsäule gehen. Nicht so bei diesem Exemplar, hier sind es breite kräftige Spangen von ziemlicher Länge, ihr breiter Ansatz an die Wirbelsäule ist schon erwähnt worden, noch auffallender ist aber ihr Ausgang vom Carapax. Dieser erhebt sich nämlich hier zu einer hohen, massigen breiten Crista, von der die 8. Dorsal- und die 1. und 2. Sacralrippe ausgehen. Die Crista verläuft in der Richtung der 8. Dorsalrippe, mit der sie auch nahtlos vereinigt ist, wogegen die Sacralrippen sich mit Nähten ansetzen.

Der 8. Rückenbogen und sein Fortsatz sind stark und niedrig, ihre eigenthümliche Lage zum 7. ist bereits geschildert worden.

Auch der 1. und 2. Sacralwirbel sind bei der Deformation in Mitleidenschaft gezogen, und daher müssen sie ebenfalls noch hier betrachtet werden.

In normalem Zustande sind die Wirbel gross und stark und bilden bis auf eine jederseits liegende grössere intervertebrale Oeffnung ein geschlossenes Rohr. Die Rückenbogen stehen vertebral, und die Dornfortsätze schliessen sich mit einer Naht an den Carapax an. Unten stossen die Axialia breit zusammen, oben die Rückenbogen, eine Verknöcherung von Bindegewebe scheint kaum bei dem Aufbau der Wirbel betheiligt zu sein. Die Wirbel haben T- oder Hammerform, die Naht, die die Grenze von Axiale und Rückenbogen bezeichnet, ist deutlich zu erkennen und schneidet unterhalb des verlängerten Rippenansatzes durch. Ihre Rippen sind nicht besonders kräftig, stehen am Carapax von einander getrennt und sind mit ihm nahtlos verbunden. Der 1. Rückenfortsatz ist kurz und breit, der 2. nach oben zu spitzer und im Ganzen schmäler. Das Foramen arcuale ist ziemlich gross und dreieckig.

Was die allgemeine Form betrifft, so ist jeder der beiden Sacralwirbel kleiner als die des normalen Thieres, dafür aber höher, so dass der Wirbelcanal ein ovalerer wird. Es resultirt daraus auch, dass die Wirbel nicht so breit sind. Die Ansätze für die Rippen sind nicht so stark ausgezogen wie beim normalen Thier.

Das Axiale des 1. Sacralwirbels hat ungefähr die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis nach vorn, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist. Es erreicht mit dieser Spitze nicht den 2. Sacralwirbel, wogegen es mit dem Vorderrande den letzten Rückenwirbel berührt. Die intervertebralen Löcher sind sehr weit und

gross, so dass das erste Axiale dagegen fast verschwindet, auch die Berührung mit dem obern Bogen ist sehr viel geringer als beim normalen.

Der 2. Sacralwirbel ist kürzer und breiter, auch ist seine Verbindung mit dem Rückenbogen eine breitere, er nähert sich schon mehr der Form des normalen. Die Rückenfortsätze beider Wirbel sind kurz und breit, sie sitzen dem knöchernen Carapax auch mit einer Naht an, doch bildet der Carapax bei jedem Fortsatz eine kleine Erhebung.

Das Auffallendste ist, wie schon erwähnt, die Erhebung des Carapax als Ansatz für das letzte Dorsal- und die beiden Sacral-Rippenpaare. Während beim normalen Thier die Rippen dem Carapax nahtlos aufgewachsen sind und in ihrer Richtung stark divergiren, liegen sie hier mit Nähten an einander und laufen zuerst fast parallel. Sie sind auch stärker und fester als beim normalen Thier. Es hat fast den Anschein, als ob diese Partie gewissermaassen als Widerlager dem grössern Druck der nach Ausdehnung strebenden Wirbelsäule entsprechend verstärkt worden wäre.

Damit ist der dem Carapax ansitzende anormale Theil der Wirbelsäule besprochen; von dem knöchernen Carapax ist nur noch zu sagen, dass er fast ganz nahtlos ist, nur das Vertebrale 2 und 3 ist durch Nähte bezeichnet, ebenso ist die Naht erhalten, die die Costalia von den Marginalia trennt, sowie die Nähte der Marginalia. Sonst ist alles eine feste gleichmässige Knochenkapsel, was ja auch mit den äussern deformirten Theilen übereinstimmt.

Ueberblicken wir noch einmal im Ganzen die Verbildung des knöchernen Carapax und der Wirbelsäule, so finden wir ein fast gänzliches Verschwinden der Nähte, eine Faltung und Verlängerung der Rückenwirbel, die geringere Verknöcherungen und starke Verbiegungen der Rückenfortsätze zur Folge hat, sowie eine ganz auffällige Zerrung und Verbiegung der freien Rippen.

Die Rippen standen unter einer gewissen Spannung, denn als einige der sehr schräg stehenden an der Wirbelsäule durchbrochen wurden, federte der Rest zu einer Lage zurück, die senkrechter auf der Sagittalebene stand.

Die an vielen Stellen der Wirbelsäule fehlende Knochensubstanz scheint ganz zur Verfestigung des mittlern Carapax und zum Aufbau jener die 3 Rippenpaare tragenden Widerlager aufgebraucht zu sein.

Es wäre wohl ein müssiges Vornehmen, wollte man sich über die Ursachen dieser merkwürdigen Verbildung in Betrachtungen ergehen. Es bleibt nur die Ursache der Wachsthumshemmung, die durch irgend einen äussern oder innern Umstand zu einer bestimmten Zeit des Lebens hervorgerufen wurde und dabei die Verbildung erzeugte.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Die vergleichende Osteologie der Columbiformes

unter besonderer Berücksichtigung von Didunculus strigirostris.

Ein Beitrag zur Stammesgeschichte der Tauben.

Von

Rudolf Martin in Basel.

Mit Taf. 11—12 und 96 Abbildungen im Text.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
A. Allgemeine Einleitung	168
B. Specieller Theil. Osteologie der Tauben	174
1. Der Schädel	175
2. Die Wirbelsäule und die Rippen	215
3. Der Brustgürtel	226
4. Das Becken	257
5. Die freie Extremität	299
a) vordere Extremität	300
b) hintere Extremität	313
C. Allgemeiner Theil.	
Einleitung	328
Systematik	334
Stammesgeschichte	342
Die secundären Modificationen	346
Tabellarische Zusammenstellung der vorgeschlagenen Systematik	348
Anhang.	
Proportionen von Scapula und Coracoid	Tab. I
Proportionen des Brustbeins	Tab. II

Einleitung.

Die vergleichend anatomische Behandlung der Vögel und speciell der Tauben ist verhältnissmässig neu und deshalb noch wenig weit gediehen.

Wohl wurden die Vögel von den vergleichenden Anatomen in den Kreis ihrer Betrachtung aufgenommen, aber bloss als Vertreter der Classe; wohl führte FÜRBRINGER auf Grund der Morphologie des vordern Extremitätengürtels eine consequente Systematik der Gruppe durch, doch erlaubten Zweck und Umfang des Werkes nicht, auch näher auf kleinere Einheiten einzutreten. Der Forscher ist sich darüber vollkommen klar, bemerkt er doch gelegentlich der Beurtheilung der verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der Tauben [1] . . .: „Im Uebrigen kann ich nur den Wunsch aussprechen, dass eine baldige Zukunft zu befriedigenden und allgemeiner anerkannten taxonomischen Resultaten führen möge." Dieser Wunsch ist aber nicht erfüllt worden; 14 Jahre später lesen wir bei demselben Autor [2]: „Ein gutes, natürliches System der *Columbidae* ist noch Desiderat."

Eine eingehende Zusammenfassung der anatomischen Daten wird uns 1891 von H. GADOW [3]) vorgelegt. Der systematische Theil scheint von FÜRBRINGER, welcher überhaupt auf dem Gebiete der Vertebratenanatomie die Führung übernommen hat, inspirirt zu sein.

Das Versprechen, dem Wunsche FÜRBRINGER's nachkommen zu wollen, müsste als Anmaassung ausgelegt werden, denn die vorliegende Arbeit wird dieser grossen Aufgabe lange nicht gerecht. Wenn ich dennoch nicht zaudere, diese Stückarbeit der Oeffentlichkeit zu übergeben, so geschieht dies bloss, um einen Anfang in der Beantwortung der schwebenden Frage zu machen und um einen Grundstein für den weitern Ausbau der Systematik der Tauben zu legen.

Meine Resultate dürfen deshalb keineswegs als definitive aufgefasst werden; sie sind vielmehr provisorisch und müssen eventuell einer tiefer dringenden Untersuchung der Musculatur und Eingeweide (besonders der Darmlagerung) weichen.

Das Gebiet war, eben als terra incognita, ein überaus ver-

1) Beiträge zur Morphologie und Systematik der Vögel, 1888, p. 1284.
2) In: Jena. Z. Naturw., 1902, p. 681.
3) In: BRONN, Class. Ordn. Thierreich, V. 6, Abth. 4, Vögel, 1891.

lockendes, zumal es so eng an die auf Thierzucht gerichteten Bemühungen des Menschen anschliesst, sogar noch theilweise von ihm umschlossen wird. Es wird auch leicht verständlich, warum am frühesten und am eingehendsten den domesticirten Tauben Aufmerksamkeit geschenkt wurde, die wilden aber nur selten und erst spät in den Kreis der Untersuchung aufgenommen wurden.

Es war mir daher sehr erwünscht, als mir das von Herrn Prof. Thilenius von Breslau in Samoa gesammelte reiche Material von *Didunculus strigirostris* zur Bearbeitung überlassen wurde. Herr Prof. Rud. Burckhardt hatte die Güte, mir dasselbe zur Untersuchung zuzustellen, sowie mir bei der Beschaffung weitern Materials behülflich zu sein.

Zunächst war also beabsichtigt, *Didunculus* allein der Betrachtung zu unterziehen, wobei der individuellen Variation ein specielles Augenmerk geschenkt werden sollte.

Die Aufgabe versprach, da über die systematische Stellung von *Didunculus* noch grosse Zweifel herrschen und von der Anatomie die werthvollsten Aufschlüsse zu erwarten waren, eine äusserst lohnende zu sein.

Bekanntlich wird *Didunculus* den übrigen Tauben bald zu-, bald abgerückt: gewöhnlich wird ihm eine grosse Selbständigkeit geschenkt. A. Newton [1]) ist geneigt, ihn mit *Otidiphaps* zu einer Familie zu vereinigen und diese den übrigen *Columbae* gegenüber zu stellen. Fürbringer [2]) äussert sich, nachdem er einen Ueberblick über die mit dem Systeme wechselnde Stellung der Samoataube gegeben hat, dahin, dass *Didunculus* wohl zu weit von den übrigen Tauben abgerückt werde, seine Ausnahmestellung nicht verdiene. [3])

Es liess sich ferner erwarten, dass das Studium dieser aberranten Form auch einiges Licht auf die Anatomie der *Columbae* überhaupt, der unter ähnlichen Bedingungen lebenden Formen speciell (*Goura, Caloenas, Otidiphaps*), zu werfen im Stande sein werde.

Jeden Falls war es wünschenswerth, ja absolut nothwendig, ein weiteres Material zur Untersuchung beizuziehen, denn einerseits bedurfte ich Anhaltspunkte zur Beurtheilung von *Didunculus* selbst, andrerseits war es von nicht geringem Interesse, parallel gehende

1) Dictionary of Birds, London 1893—96.
2) Morphol. u. Syst. der Vögel, 1888, p. 1280.
3) Ibid., p. 1284.

Transformationen als Folgen einer Anpassung an ein und dieselbe Lebensweise zu verfolgen.

Die Gelegenheit zu weitern Untersuchungen blieb nicht lange aus: durch die Güte der Herren Prof. Dr. REICHENOW in Berlin und Dr. WUNDERLICH, Director des Zoologischen Gartens in Köln, gelangte ich in den Besitz eines schönen, in Spiritus conservirten Vergleichsmaterials. Leider fehlten die für mich interessantesten Formen: *Goura* und *Otidiphaps*.

Die Untersuchung überschritt nochmals die gezogenen Grenzen, denn schon ein flüchtiger Ueberblick über die reichen Collectionen des Britischen Museums lehrte mich, dass es ganz unstatthaft wäre, die *Treronidae* allein zur Vergleichung beizuziehen, wie dies zu Beginn beabsichtigt war, da sich *Didunculus* am ehesten von ihnen ableiten zu lassen schien.

Diesem Umstand zu Folge sah ich mich veranlasst, meinen Standpunkt zu ändern, d. h. *Didunculus* nicht als bevorzugtes Glied der *Columbae*, sondern als gewöhnliche Taube zu betrachten, m. a. W., ich begann den Entwurf einer vergleichenden Behandlung — die Bezeichnung Monographie ist nicht am Platze — der Tauben.

Das Material schränkte die Absicht von selbst ein; ich musste erkennen, dass zu einer allgemein vergleichend anatomischen Untersuchung die verhältnissmässig wenigen und mangelhaft erhaltenen Spirituspräparate nicht hinreichend waren; dagegen lieferte mir das Britische Museum für das Skelet eine reiche Ausbeute.

Es handelt sich also zunächst um eine genaue Darstellung der osteologischen Verhältnisse der Tauben und speciell von *Didunculus*, da ich in dieser Hinsicht Herrn Prof. THILENIUS gegenüber meiner Verpflichtung nachkommen möchte; ferner soll der individuellen Variation, soweit das Material die Beobachtung derselben ermöglicht, besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden.

Zur bildlichen Darstellung der Skeletelemente wurde erst ein Versuch auf photographischem Wege gemacht. Ich liess die Aufnahmen in halber natürlicher Grösse auf doppelte vergrössern, erhielt aber so starke Verzerrungen, dass ich von dieser Methode abliess und der Zeichnung den Vorzug gab; so konnten auch Details, über welche die Photographie hinweg geht, Berücksichtigung finden.

Ueber den Umfang des der vorliegenden Abhandlung zu Grunde liegenden Materials giebt das am Schlusse der Einleitung zusammengestellte Verzeichniss den gewünschten Aufschluss.

Es sei hier noch bemerkt, dass zur Beurtheilung der genetischen, mithin systematischen Zusammenhänge, wo immer möglich, auch die Anatomie der Weichtheile zu Rathe gezogen wurde, ein unumgängliches Mittel zur Entdeckung der natürlichen Entwicklungsbahnen. Ich muss gestehen, dass dies in etwas mangelhafter Weise geschehen ist; da aber nicht erwartet werden darf, dass in nächster Zeit ein vollkommeneres Material zusammengetragen wird, scheint mir die Veröffentlichung der vorliegenden Daten, so provisorisch sie auch sind, berechtigt.

Endlich ein Wort zur Nomenclatur! — Wenn ich mich im Folgenden nicht der Gattungsnamen des Katalogs des Britischen Museums bediene, so geschieht dies in ganz bestimmter Absicht.

Dort wird die Systematik und Charakterisirung der Gattung und Art auf Grund rein äusserer Eigenthümlichkeiten durchgeführt. Diese Unterscheidungsmerkmale aber genügen nicht, wie aus dem Verlaufe meiner Untersuchungen hervorgeht, zur Umgrenzung der Familien und Unterfamilien. Hierfür hat die Anatomie aufzukommen. Bei Anwendung derselben brechen die Scheidewände zwischen den zahllosen Gattungen und Untergattungen, welche auf Grund der äussern Erscheinung errichtet sind, zusammen, weshalb ich mich denn auch veranlasst sehe, ihre Zahl auf Grund der anatomischen Merkmale zu reduciren.

Es schliesst in folgender Abhandlung *Carpophaga* sämmtliche Untergattungen der Unterfamilie ein; das Gleiche gilt für *Treron* nach Ausschluss von *Vinago* und für *Columba* nach Ausschluss von *Ectopistes* und *Macropygia*. Bei den *Peristeridae* fallen die Untergattungen ebenfalls weg, doch kann die Reduction, der schwankenden Körpergrösse wegen, nicht so weit durchgeführt werden wie bei den übrigen Familien.

Durch die Verminderung der Gattungsnamen hoffe ich eine grössere Uebersichtlichkeit zu gewinnen, zugleich aber auch der natürlichen Entwicklungsgeschichte der Tauben näher zu bleiben und die genetischen Einheiten schärfer zusammenzufassen.

Zur Orientirung führe ich im folgenden Materialverzeichniss die Untergattungen in Klammern an, halte mich im Uebrigen auch an die Systematik des Katalogs des Britischen Museums.

I. *Treronidae.*

1.	*Treron (Vinago) calva*	**Treroninae**
2.	„ *(Sphenocercus) sphenurus*	
3.	„ „ *oxyurus*	
4.	„ *nipalensis*	
5.	„ *sp.*	
6.	„ *(Osmotreron) griseicauda*	
7.	„ „ *fulvicollis*	
8.	„ „ *bicincta*	
9.	„ „ *vernans**	
10.	„ „ *olax**	
11.	*Ptilopus (Leucotreron) roseicollis*	**Ptilopodinae**
12.	„ „ *jambu**	
13.	„ *(Spilotreron) melanocephalus*	
14.	„ „ *melanospilus*	
15.	*Alectroenas pulcherrima*	
16.	„ *madagascariensis*	
17.	*Carpophaga (Globicera) pacifica*	**Carpophaginae**
18.	„ „ *oceanica**	
19.	„ „ *rubricera**	
20.	„ *aenea*	
21.	„ *(Ducula) lacernulata*	
22.	„ *(Myristicivora) bicolor*	
23.	„ „ *spilorrhoa*	
24.	„ „ *luctuosa*	

II. *Columbidae.*

1.	*Columba livia var. domestica**	**Columbinae**
2.	„ „ *typica*	
3.	„ *palumba*	
4.	„ *oenas*	
5.	„ *phaenota*	
6.	„ *aquatrix*	
7.	„ *trocaz*	
8.	„ *maculosa*	
9.	„ *picazuro*	
10.	„ *albilinea*	
11.	„ *rufina*	
12.	*Macropygia emiliana*	**Macropygiinae**
13.	„ *albicapilla*	
14.	*Ectopistes migratorius*	**Ectopistinae.**

III. *Peristeridae.*

1.	*Zenaida auriculata*	***Zenaidinae***
2.	*Melopelia leucoptera*	
3.	*Turtur* (*Homopelia*) *picturatus* [1])	***Turturinae***
4.	„ „ *rostratus* [1])	
5.	„ (*Streptopelia*) *risorius*	
6.	„ „ *bitorquatus*	
7.	„ „ *vinaceus*	
8.	„ (*Spilopelia*) *tigrinus*	
9.	*Geopelia striata*	***Geopeliinae***
10.	„ *cuneata*	
11.	„ (*Scardafella*) *squamosa*	
12.	*Peristera* (*Chamaepelia*) *minuta*	***Peristerinae***
13.	„ (*Metriopelia*) *melanoptera*	
14.	*Phaps* (*Oena*) *capensis**	***Phabinae***
15.	„ (*Tympanistria*) *tympanistria*	
16.	„ (*Chalcophaps*) *indica*	
17.	„ *chalcoptera*	
18.	„ *elegans*	
19.	„ (*Histriophaps*) *histrionica*	
20.	„ (*Lophophaps*) *plumifera**	
21.	„ (*Ocyphaps*) *lophotes**	
22.	*Haplopelia larvata*	***Geotrygoninae***
23.	*Leptoptila brachyptera*	
24.	„ *rufaxilla*	
25.	„ *jamaicensis*	
26.	*Geotrygon cristata*	
27.	*Phlogoenas spec.*	
28.	*Leucosarcia picata*	
29.	*Starnoenas cyanocephala*	
30.	*Caloenas nicobarica**	***Caloenadinae.***

IV. *Gouridae.*

1.	*Goura coronata*	***Gourinae.***
2.	„ *victoriae*	

V. *Didunculidae.*

1.	*Didunculus strigirostris**	***Didunculinae.***

1) Nur Balg.

Didi.

Dididae.

1. *Pezophaps solitaria.*
2. *Didus ineptus.*

Von den mit * bezeichneten Formen wurden auch die Weichtheile untersucht. — Nachträglich wurde der Balg von *Otidiphaps nobilis* einer eingehenden Untersuchung unterzogen; zur Beurtheilung der osteologischen Verhältnisse war ich auf die Abbildung von A. B. MEYER angewiesen.

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht, allen den Herren zu danken, welche mich bei der vorliegenden Untersuchung unterstützt haben.

In erster Linie bin ich den Herren Proff. Dr. ZSCHOKKE, Vorsteher der Zool. Anstalt der Universität Basel, und RUD. BURCKHARDT für das Interesse, das sie meiner Arbeit entgegenbrachten, und die mannigfaltige Hülfe, die mir durch sie zu Theil wurde, zu Dank verpflichtet. Herr Dr. REICHENOW, Custos des Museums für Naturkunde in Berlin, und Herr Dr. WUNDERLICH, Dir. des Zool. Gartens in Köln, versahen mich mit hübschen Spirituspräparaten von Treroniden, Phabinen etc. Durch das weitgehende Entgegenkommen der Herren Prof. Dr. RAY LANKESTER, Dir. des Britischen Museums (Nat. Hist.), Dr. BOWDLER SHARPE und W. PYCRAFT wurde mir ermöglicht, die reichhaltigen Materialien des Britischen Museums zu studiren, während mir die Herren Proff. Dr. ALFRED NEWTON und H. GADOW in Cambridge erlaubten, die completen Serien der Riesentauben im Universitätsmuseum zu durchgehen, und manchen guten Rath mit auf den Weg gaben. — Allen diesen Herren sei aufs beste gedankt. Ganz besonders verpflichtet bin ich jedoch Herrn Prof. THILENIUS in Breslau, welcher mir das prächtige Spiritusmaterial von *Didunculus* zur Untersuchung überlassen hat; mögen meine Resultate ihn für die Mühen des Sammelns wenigstens einigermaassen entschädigen.

Specieller Theil.

Osteologie der Columbae.

Der Osteologie der Tauben wurde bis jetzt wenig Aufmerksamkeit geschenkt und wäre vielleicht überhaupt vernachlässigt worden, wenn nicht der Streit über die Verwandtschaft von *Didus* und *Pezophaps* zu deren Studium gezwungen hätte.

Wir finden so die ersten exacten Angaben bei STRICKLAND u. MELVILLE[1]), überhaupt in der ausgedehnten, von den Riesentauben handelnden Literatur[2]) zerstreut; auch wurde dem Schädel der domesticirten Tauben von A. B. MEYER[3]) durch bildliche Darstellung, von CARL[5]), wie es scheint, durch Description, besondere Aufmerksamkeit zugewendet (CARL's Abhandlung war mir nicht zugänglich). Eine Zusammenfassung der aus der Osteologie gewonnenen Resultate existirt aber bis jetzt noch nicht, denn SHUFELDT's[5]) Arbeit wird dieser Aufgabe in keiner Beziehung gerecht, obwohl es scheinbar Absicht des Autors war, mit Hülfe des Skeletbaues die anatomischen und verwandtschaftlichen Verhältnisse bei den Tauben aufzuklären.

I. Der Schädel.

(Textfig. A.; Taf. 11, Fig. 1—6. Ferner die Abbildungen bei OWEN, A. und E. NEWTON, STRICKLAND u. MELVILLE etc.)

Die Ansicht, der Schädel sei der einzige und allein zuverlässige Wegweiser, entstammt theils dem Umstand, dass sich zuerst an ihm und dann am ausgiebigsten Modificationen geltend machen, theils wurde sie der Säugethier-Paläontologie, wo man eben oft auf den Schädel oder sogar nur auf das Gebiss — der Grund liegt auf der Hand — angewiesen ist, die sich glücklicher Weise als in hohem Grade leitend erweisen, entnommen. Es ist jedoch falsch, diese Methode in die vergleichende Anatomie hinüberzutragen und sich mit einer Vergleichung des Schädels allein zu begnügen.

Ganz abgesehen davon, dass der Schädel der Vögel weit weniger constant ist als der der Säugethiere und also schon aus diesem Grunde seine Bedeutung für die vergleichende Morphologie eingeschränkt wird, begegnen wir selbst bei Säugethieren Fällen, in denen der Schädel resp. das Gebiss die Antwort auf eine gestellte Frage versagt (ich erinnere an *Chalicotherium*[6])) und die Extremität zu Hülfe gezogen werden muss. Somit ist es bei ornithologischen

---

1) The Dodo and its kindred, 1848.

2) OWEN, A. u. E. NEWTON, MILNE EDWARDS, E. NEWTON u. CLARK, GADOW etc.

3) Abbildungen von Vogelskeleten.

4) Unters. ü. d. Schädel dom. Tauben, Realsch. Pirna.

5) In: Journ. Morphol., V. 17, No. 3, July 1901.

6) *Chalicotherium* wurde früher bekanntlich zu den Artiodactylen gestellt. Den ersten Zweifel hegte KOWALEWSKY.

Untersuchungen von vorn herein gegeben, andern Skelettheilen, d. h. dem ganzen Skelete, in gleicher Weise die Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Leider hat sich diese Methode noch wenig Bahn gebrochen, und vor Allem scheint den englischen Ornithologen Alles, was nicht in die Augen springende systematische Merkmale liefert, der Beachtung kaum werth zu sein.

Indess verdient der Schädel dennoch in hohem Grade unser Interesse.

Ich schicke gleich hier voraus, dass wir, in Folge der innigen Verschmelzungen, welche die einzelnen Elemente eingehen, darauf angewiesen sind, den Schädel regionenweise zu betrachten.

Vergleicht man jüngere Schädel mit einander, so sieht man, dass ihre Aehnlichkeit, je weiter man zurückgeht, zunimmt, m. a. W., dass wir wohl im Nestlingsschädel sämmtlicher Tauben das gleiche Bild vor Augen haben werden. Man begeht also keinen grossen Fehler, wenn man z. B. vom Nestling von *Columba domestica* ausgehend die verschiedenen Entwicklungspläne verfolgt (ich war nicht in der Lage, den Nestling einer andern Form zu erhalten). Die Endformen, mögen sie auch noch so aberrant sein, kommen durch eine Summe von Modificationen der einzelnen Elemente zu Stande und sind eben nur als solche der Beschreibung zugänglich.

Immerhin muss zugestanden werden, dass von Anfang an vermuthlich einige Differenzen im Gesichtsschädel auftreten; so wird namentlich die Praemaxilla bald in verschiedenen Richtungen differenzirt sein; aber dass diese Modificationen schon in diesem Stadium einen Einfluss auf das Cranium ausüben, ist kaum anzunehmen.

Ich stehe daher nicht an, den Nestlingsschädel von *Columba domestica* als Ausgangsform zu wählen.

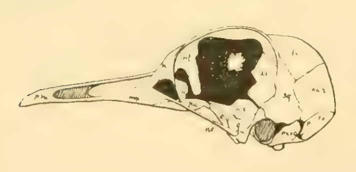


Fig. A.

Schädel der jungen Haustaube. 1 : 1.

pm Praemaxilla. *mx* Maxilla. *n* Nasale. *la* Lacrymale. *et* Ethmoideum. *pa* Palatinum *pt* Pterigoideum. *ps* Praesphenoid. *al* Alisphenoid. *sq* Squamosum. *fr* Frontale. *par* Parietale. *so* Supraoccipitale. *ex+o* Exoccipitale+Opisthoticum. *e* Epoticum. *q* Quadratum.

a) Occipitalregion.

(Textfig. A; Taf. 11, Fig. 1—4.)

Die das Os occipitale zusammensetzenden und von besondern Centren aus ossificirenden Elemente verschmelzen schon frühe spur-

los unter sich, so dass ihre Gestalt und Ausdehnung selbst an den mir vorliegenden jungen Schädeln der wilden Taubenformen nicht mehr erkannt werden können.

Ebenso und ebenso früh, z. Th. schon früher, geschieht die Verwachsung dieser Knochen mit den sie umgebenden, also mit Epoticum, Prooticum und Opisthoticum (Mastoid Parker's) Parietale (etwas später) und Basisphenoid. Ich kann auch in dieser Richtung keine Grenzlinien erkennen, und so greifen wir zurück zum Nestlingsschädel der Haustaube.

Die Occipitalregion baut sich aus den typischen Knochen auf: Basi- und Supraoccipitale und Exoccipitalia. Secundär greifen noch Knochen der periotischen Region in sie über, deren innige Beziehung zum Occiput dadurch documentirt wird, dass der erste Verschmelzungsprocess dieser Region das Supraoccipitale mit dem Epoticum vereinigt, das Exoccipitale mit dem Opisthoticum und durch dieses mit dem Prooticum (etwas später). Erst nach Beendigung dieser Verwachsungen beginnt die Vereinigung der eigentlichen Occipitalelemente unter sich.

Diese greift nicht überall gleichzeitig Platz, sondern beschränkt sich zunächst — aus leicht erklärlichen Gründen — auf eine Verschmelzung zwischen Basi- und Exoccipitale. Die Hinterhauptschuppe erreicht die Ränder der Exoccipitalia erst sehr spät; regelmässig liegt zwischen diesen beiden Occipitalelementen das kleine Epoticum eingeschaltet.

Das jugendliche Occiput ist noch wenig deutlich modellirt; es enthält erst die Andeutung seiner spätern Sculptur, die im folgenden einer einlässlichen Betrachtung unterzogen werden soll.

Die Ebene des Foramen magnum steht beim Jungen ca. 35° zur Schädelbasis geneigt. In der Regel nimmt der Winkel im Laufe des individuellen Wachsthums ab und zwar bei den *Carpophaginae* und *Treroninae*, überhaupt der Mehrzahl der Tauben, bis auf ca. 25°, bei kleinen Peristeriden noch etwas mehr. *Didunculus* behält den Winkel von 35° bei, ebenfalls *Goura*; bei *Didus* aber wächst er auf 55°, bei *Pezophaps* sogar auf 58° an. Jedenfalls beträgt der Winkel nicht 0°, wie Selenka [1]) für die Tauben anzunehmen geneigt ist.

Das Foramen selbst variirt äusserst in seiner Gestalt und Grösse. Es ist bald quer rechteckig (*Didunculus*), mehr rundlich (bei den

1) In: Bronn, Class. Ordn., Osteologischer Theil.

meisten kleinen Formen), hoch, 5eckig (*Carpophaga*, überhaupt die grössern Tauben); *Pezophaps* ähnelt am ehesten *Didunculus*, doch kommt die Höhe des Foramens seiner Breite gleich; bei *Didus* ist es seitlich compress, ja die Seitenränder springen in halber Höhe gegen das Lumen ein. Kurz, man begegnet einer grossen Variabilität, nicht nur von Gattung zu Gattung oder von Art zu Art, sondern auch von Individuum zu Individuum.

Mit der Form steht bis zu einem gewissen Grade auch die Grösse des Foramens in Zusammenhang. Allgemein kann gesagt werden, dass die hoch specialisirten Formen, die das Flugvermögen bereits verloren haben oder doch im Begriffe sind, es zu verlieren, durch die verhältnissmässig kleinsten Occipitalforamina ausgezeichnet sind.

Die Variabilität lässt sich zum grossen Theil auf das Verhalten der Blutgefässe zurückführen. Da, wo ein Foramen supraoccipitale vorhanden ist, ist das Foramen magnum mehr depress, da, wo es fehlt, ist es eben mit dem For. magnum zusammen geflossen; man wird deshalb dessen Dorsalrand eingekerbt antreffen. Uebergangsstadien lassen diesen Vorgang deutlich erkennen.

Das Foramen supraoccipitale wechselt in seinem Vorhandensein oder Fehlen. *Didunculus*, den meisten *Carpophaginae*, *Peristeridae* und *Macropygia* fehlt es gewöhnlich; es ist vorhanden bei der Mehrzahl der *Columbidae*, bei *Carpophaga rubricera*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps*. Im Falle es fehlt, ist eine andere Einrichtung getroffen, die wir bereits kennen gelernt haben, nämlich die Incisur im Dorsalrande des Foramen magnum; auch diese fehlt bei *Didunculus* oder ist nur sehr schwach angedeutet.

Vom Dorsalrand des Foramen magnum, der Crista supraforaminalis (supraforaminal ridge der Engländer) zieht eine wallförmige Erhebung gegen die Schädeloberfläche, die Crista sagittalis, welche dorsal an die später zu besprechende Lambdoidcrista stösst. Die Seitenflächen der Sagittalcrista fallen dachförmig gegen die median durch den Kamm selbst getrennten, dorsal und lateral durch die Lambdoidcrista und ventral durch den Supraforaminalkamm begrenzten Gruben ab, die wir der Einfachheit wegen Supraoccipitalgruben nennen wollen (sie liegen zum grössten Theil auf supraoccipitalem Gebiet).

Ich musste diese Bemerkungen vorausschicken, da ich gleich hier, im Anschluss an das Foramen supraoccipitale, das unzweifelhaft

im Dienste der Circulation steht, auf einige weitere Einrichtungen des Kreislaufs einzugehen habe.

Bei *Didunculus* nämlich dringen in den Abhang der Sagittalcrista, ungefähr in der Mitte zwischen For. magnum und Lambdoidcrista, Oeffnungen in die Tiefe, die sich oberflächlich in Rinnen fortsetzen. Diese convergiren lateralwärts schwach mit dem Supraforaminalkamm, durchbohren den lateral absteigenden Ast der Lambdoidcrista, biegen dann scharf ventral um und gelangen endlich, den Supraforaminalkamm zwischen dem Hinterhauptsloch und dem Hinterhauptsflügel einkerbend, auf die Schädelbasis.

Diese Einrichtung tritt mit grösster Regelmässigkeit auf, doch lassen sich bezüglich des speciellen Verhaltens einige Abweichungen constatiren. So kann z. B. der Sulcus vollständig geschlossen, zu einer Röhre umgewandelt sein; der Supraforaminalkamm wird dann ebenfalls nicht eingeschnitten, sondern er überspannt den Canal. Im Grossen und Ganzen scheint dieses Verhalten das häufigere zu sein; doch Regeln aufzustellen, wäre ein zweckloses Beginnen, da der individuellen Variation ein weites Feld eingeräumt ist. Ich konnte selbst bei *Didunculus* eine grosse Unbeständigkeit beobachten.

Wir stehen hier — wie schon gesagt — Circulationseinrichtungen gegenüber; die Frage, ob beide, d. h. Supraoccipitalforamen und diese Canäle, dem gleichen speciellen Zwecke, der gleichen Function dienen, muss verneinend beantwortet werden. Im einen Falle handelt es sich um ein Emissarium (Foramen supraoccipitale), im andern Falle um Einrichtungen der Blutzufuhr, um Arteriencanäle.

Der Condylus occipitalis ist durchweg nierenförmig, wechselt aber wenig im Verhältniss seiner Ausdehnung in der Sagittalrichtung und seiner Breite. Dieses Verhältniss beträgt in den meisten Fällen $^3/_4$, kann aber bei *Goura*, *Pezophaps* bis auf 1 steigen, bei *Didus* 1 sogar überschreiten.

Der Condylus ragt über den Ventralrand des For. magnum nach hinten vor. Dabei steigen die Ränder des Hinterhauptloches von beiden Seiten gegen ihn an, so dass bei Tauben mit breitem Foramen dieses oft eine Nierenform erhält.

Der Gelenkkopf selbst ist stets auf breiter Basis sitzend, selbst bei den Riesentauben, obwohl dort eine Einschnürung des Halses angedeutet ist.

Rostral vom Condylus liegt gelegentlich eine Fossa antecondyloidea, die aber keineswegs zu den regelmässigen Eigen-

thümlichkeiten des Taubenschädels gehört. Zumeist trifft man sie bei grossen Taubenformen, d. h. da, wo die Modellirung von vorn herein prägnanter ist. Kann sie nachgewiesen werden, so hat sie die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Spitze ungefähr bis in die Mitte der Basicranialfläche vorgreift.

Es hält schwer, ihr Vorhandensein oder Fehlen genau abzuschätzen, da die mediane Partie der Basicranialfläche stets etwas eingesenkt ist, die Fossa antecondyloidea also bloss als eine Steigerung der hintern Hälfte der Depression aufzufassen ist, die selbst innerhalb der Art eine beträchtliche Reihe von Abstufungen vorführen kann.

Die oben erwähnte Crista supraforaminalis bildet, wie gesagt, den Dorsalrand des Foramen magnum, läuft dann schräg basalwärts über die Fläche der Exoccipitalia, wo sie durch den Gefässeindruck, der oben einlässlicher besprochen wurde, eingekerbt wird, nachdem sie zuerst zu einem kleinen Knötchen anschwillt, und setzt sich dann in den medialen Rand des Processus paroccipitalis fort, in dessen Scheitel sie endet.

Der Supraforaminalkamm ist stets wohl ausgeprägt und überhängt das Foramen magnum gleichsam, indem die Seitenränder desselben unter ihm in die Tiefe gehen.

Da, wo an Stelle des Foramen supraoccipitale eine Incisur tritt, wird die Crista supraforaminalis in zwei symmetrische Hälften getheilt.

Die Crista sagittalis, der wir bereits unsere Aufmerksamkeit geschenkt haben, bedarf keiner weitern Erläuterung. Sie variirt etwas in ihrer Länge, indem sie bei Formen mit depressem Schädel, also bei *Carpophaginae*, *Goura* und vielen Zuchtrassen der Haustaube, oft äusserst kurz ist, während sie sonst eine bedeutendere Länge erreicht; die obere Grenze ist (unter den lebenden Tauben) durch *Didunculus* gegeben; diesem zunächst folgen die *Treroninae*, dann die *Peristeridae*, *Columbidae*, welche dann zur untern Grenzgruppe, den *Carpophaginae*, und der diesen zunächst liegenden *Goura* überführen. *Pezophaps* übertrifft selbst noch *Didunculus*; die ausserordentliche Länge der Sagittalcrista dieser Form steht mit der weiter unten zu besprechenden, abnormen Gestaltung des Occiputs in Zusammenhang. *Didus* nimmt eine Mittelstellung ein.

Die Crista lambdoides, welche allen Tauben in gleicher Weise zukommt, beginnt median in einer Tförmigen Prominenz, deren verticaler Stamm durch die Crista sagittalis dargestellt wird.

Die Lambdoidcrista ist in den dorsalen und medialen $^2/_3$ ihres Verlaufes wohl markirt, verliert aber im distalen $^1/_3$ an Schärfe. Ihr Verlauf kann kurz beschrieben werden als ein paariger Bogen, nach oben convex, der medial aus der medianen Protuberanz entspringt, lateral an der Basis des Aussenrandes des Paroccipitalprocesses ansetzt.

Der Lambdakamm ist einerseits mit der Parietalfläche des Schädels vollkommen bündig, andrerseits fällt er sehr steil gegen die Supraoccipitalgruben ab.

Nachdem er die Basis des Lateralrandes des Proc. paroccipitalis erreicht hat, biegt sein Verlauf scharf um und geht so unmittelbar in diesen Rand über.

Unmittelbar distal von der Mitte der Crista lambdoides liegt ihr ventral ein Hügel an, gegen welchen sie einen Zweig abschickt; dieser Höcker entspricht der Lage des hintern halbcirkelförmigen Canals[1], bezeichnet etwa die Bifurcation der Lambdoidcrista selbst und grenzt die Supraoccipitalgrube von der Hinterfläche des Hinterhauptflügels ab: sein medialer Abhang überbrückt den besprochenen Arteriensulcus.

Der Processus paroccipitalis (Proc. alae occipitalis inf. Suschkin's, exoccipital wing Pycraft's) ist dick lamellenförmig, sein Rand, insbesondere seine Spitze, verstärkt. Seine Configuration wechselt etwas, indem er in den meisten Fällen plump und gerundet, selten in eine vorwärts gerichtete Spitze ausgezogen ist (*Didunculus*). Zumeist ragt er direct abwärts vor oder ist nach vorn und unten gerichtet, doch stets in einer Ebene gelegen (*Goura, Carpophaga*); *Didunculus* dürfte allein eine Ausnahme machen, indem hier der Paroccipitalfortsatz nach vorn gekrümmt und umgelegt, der Schädelbasis auf diese Weise eng angepasst erscheint; seine Spitze greift dann bis auf die Höhe des hintern Randes der distalen Gelenkfläche des Quadratum vor, während sich sonst ein weiter Zwischenraum dazwischen einschaltet.

Das abweichende Verhalten des Proc. paroccipitalis am Schädel von *Didunculus* ist natürlich auch zu einem Theil auf die abnorme Gestaltung des Kiefergelenkes, somit des Quadratum zurückzuführen; doch davon später.

1) In der Literatur gewöhnlich als vorderer aufgeführt; wir werden unten darauf zurückzukommen haben. Hier stösst also auch das Prooticum durch das Occiput durch.

Der mediale Rand des Fortsatzes ist die Fortsetzung des Supraforaminalkammes. Der laterale Rand, welcher zugleich die hintere Umgrenzung der Ohröffnung darstellt, verläuft erst ziemlich gerade, biegt dann distal stark einwärts und trifft den medialen Rand unter wenig stumpfem Winkel (nur wenig über 90°). Bei *Didunculus* ist der Verlauf ein anderer, indem er erst eine nach vorn concave Curve bildet, bis nahe an das Quadratum herantritt, um dann in einem Winkel einwärts zu brechen und in einer schlanken Spitze mit dem medialen Rande zusammenzutreffen; die Ohröffnung, die sonst nach unten weit offen ist, wird so fast allseitig knöchern umgrenzt: die Lücke, die ausgespart ist, wird hier — wie überall, doch in geringerer Ausdehnung — von starken Sehnenfasern überbrückt.

Das Basioccipitale liegt am Schädel des Adulten mit dem Basisphenoides inf. in einer Flucht; selten ist es winklig von ihm abgeknickt; die in diesem Falle gebildete Kante entspricht der Verbindungslinie zwischen den beiden untersten, resp. medialsten Punkten der Unterränder der beiderseitigen Fossae tympanicae. In Wirklichkeit, d. h. in der Tiefe, stösst das Basioccipitale jedoch bedeutend weiter rostral vor; es reicht bis an die Basis des Rückens des Türkensattels. Das Basisphenoid überdeckt also seinen Vorderrand dachziegelartig.

Zwischen Basioccipitale und Ohröffnung keilt sich stets das Exoccipitale, welches unterdessen die otischen Knochen aufgenommen hat, ein und drängt so jenes von der Umgrenzung der Ohröffnung ab. Die Grenze zwischen Basi- und Exoccipitale wird durch eine gerundete wallartige Erhebung angezeigt, über die in der Regel eine Kette von Rauhigkeiten aus der Fossa antecondyloidea zum Unterrande der Fossa tympanica schräg hinweg zieht.

Dass also das Occiput nicht ausschliesslich durch occipitale Elemente aufgebaut wird, wie schon zu Beginn behauptet wurde, dürfte nun ersichtlich sein. Zwischen Exoccipitale, Squamosum und Supraoccipitale schiebt sich das mit dem Exoccipitale verschmolzene Pro + Opisthoticum[1]) einerseits, das zum Anhängsel des Supraoccipitale gewordene kleine Epoticum andrerseits ein; wir werden weiter unten noch einmal auf diese Knochen zurückzukommen haben. Ich weise gleich hier darauf hin, dass der der Lambdoidcrista anliegende Höcker dem Prooticum angehört (nicht Epoticum, wie

1) Wobei das Opisthoticum kaum auf die Schädelaussenfläche tritt.

SELENKA[1] gelegentlich annimmt). Das Epoticum hat bei ausgewachsenen Thieren einen äusserst geringen Antheil an der Bildung der Schädeloberfläche.

So können wir das Occiput als ein Mosaik von 3 paarigen und 2 unpaarigen Knochenelementen auffassen, das durch folgenden Umriss begrenzt wird:

Dorsal: Crista lambdoides.

Lateral: distaler $1/3$ der Crista lambdoides. Margo lat. Proc. paroccipitalis.

Ventral: Durch die Verbindunglinie der beiden einander am nächsten liegenden Punkte der ventralen Ränder der beiderseitigen Fossae tympanicae.

Es sei noch einer aberranten und einzig dastehenden Occiputbildung gedacht, nämlich der von *Pezophaps*. Durch den etwas weit geholten, aber bezeichnenden Ausdruck, die Occipitalregion dieser Taube sei „bovin“, ist eigentlich Alles gesagt, nämlich, dass sie steil gestellt, flach und auf Kosten der Parietalzone erhöht ist. Zum Ueberfluss entsteht dann noch die bekannte reichliche Spongiosaentwicklung, welche einen starken queren Wulst hervorwölbt und so die Schädeloberfläche scharf vom Occiput abknickt.

Ganz allgemein kann gesagt werden, dass die Form des Occiputs mit der ganzen Schädelform in nahen Zusammenhang zu bringen ist. Tauben mit kurzem, aber hohem Schädel (*Peristeridae*, *Treroninae* und einige *Columbidae* sowie *Didunculus*) sind durch ein höheres und steileres Occiput ausgezeichnet als Tauben mit lang gezogenem, depressem Schädel, wie z. B. *Carpophaginae*, *Goura* etc.

b) Os temporale.
(Textfig. A.)

In erster Linie bedarf es einer Definition dieses Knochencomplexes und einer Rechtfertigung dieser Bezeichnung.

Unter „Os temporale“ des Vogels verstehe ich, was man am Säugethierschädel darunter versteht, also die Knochenmasse, welche durch die in der Jugend selbständigen Elemente des Prooticum, Opisthoticum, Epoticum und Squamosum aufgebaut ist.

1) SELENKA, in: BRONN, Class. Ordn., Vögel.

Zur Erläuterung seien gleich hier die Synonyma dieser Elemente beigefügt:

α) Prooticum HUXLEY's = Rocher (Petrosum) CUVIER's.
β) Opisthoticum „ = Mastoideum SELENKA's.
γ) Epoticum „ = Mastoid PARKER's.

Man sieht leicht, dass wenn zu diesen Stücken noch das Schuppenbein zugefügt wird, wir ein typisches Os temporale erhalten.

Dieser Bezeichnung gegenüber könnte einzig geltend gemacht werden, dass z. B. Epoticum und Opisthoticum früher mit Knochen benachbarter Regionen verschmelzen als unter sich (mit den Occipitalien) und deshalb eher eine Zugehörigkeit zu jenen beanspruchen, während das Schuppenbein frühe innig mit dem Parietale in Beziehung tritt, immerhin erst nachdem es mit dem Prooticum verwachsen ist. Unterzieht man aber das Gehörorgan einer Betrachtung, so fällt dieser Einwand von selbst dahin, denn durch die verhältnissmässig mächtige Entwicklung der halbcirkelförmigen Canäle werden die sie beherbergenden Knochenstücke nach hinten gezerrt, und eine Verschmelzung kommt eben am ehesten mit den den Ossificationspunkten zunächst gelegenen Elementen zu Stande, im vorliegenden Falle mit den Occipitalien.

Die eigentlichen Ossa periotica liegen zum grössten Theil in der Tiefe des Schädels und treten nur in der hintern untern Ecke der Orbita und im Occiput zu Tage. Beim Jungen sind sie getrennt, doch liegt mir kein genügend jugendliches Stadium vor, an dem ich noch die genaue Grenze zwischen Pro- und Opisthoticum verfolgen könnte (bloss noch Andeutung derselben), vielmehr bilden diese eine einheitliche, unter sich und je mit dem Squamosum und dem Exoccipitale verschmolzene Masse.

Das Epoticum ist weit abgedrängt und klebt als spindelförmiges Anhängsel an der Innenseite des Lateralrandes des Supraoccipitale. Es bildet den medialsten Theil des sog. „hintern Bogenganges“, eine Bezeichnung, welche mir etwas unpassend erscheint, da sie der Lage des betreffenden Canals nicht genau entspricht und deshalb zu Missverständnissen führen kann. Ich würde ihn am ehesten als dorsalen Bogengang, den sog. „vordern“ als caudalen und endlich den „äussern“ als lateralen bezeichnen; man könnte so einer zweideutigen Nomenclatur aus dem Wege gehen.

Die Rolle, welche das Epoticum im Schädel des erwachsenen Thieres spielt, wurde bereits oben (s. Occipitalregion) charakterisirt.

Die Masse von Pro + Opisthoticum wird in ihrem untern medialen Theile durch dieses, in ihrer grössern rostralen, dorsalen und lateralen Partie durch jenes gebildet. Am vorliegenden Nestlingsschädel ist die Grenze zwischen beiden durch eine tiefere vordere und eine kürzere hintere Incisur angedeutet.

Die Einheit von Pro + Opisthoticum wird vorn durch das Foramen ovale begrenzt (siehe auch SELENKA, in: BRONN's Class. Ordn. etc.); von da folgt die Grenze der grössten Tiefe der Opticusgrube, convergirt also nach hinten mit dem Tentorialkamm. Oft entsteht bei alten Thieren im hintern Theile der Grube zwischen Prooticum und Tentorialkamm eine enge Spalte. Der weitere Verlauf der Grenzlinie begleitet den Umriss des dorsalen („hintern") Bogenganges, zieht gegen den äussersten Punkt des Lateralrandes des Foramen magnum, doch ohne ihn zu erreichen, streicht zum Foramen des Vagus und von dort zur Basis des Dorsum sellae turcicae und endlich diesem entlang wieder zum For. ovale.

Da, wo der Contur der Periotica den Tentorialkamm schneidet, entspringt eine scharfe abwärts und vorwärts verlaufende, gegen das Dorsum sellae turcicae sich verlierende Kante, welche die dorsale Fläche der Knochenmasse von der medialen trennt; jene bildet den Boden der Grube für den Lobus opticus, diese, durch einen horizontalen Wall in einen obern, dem Prooticum, und einen untern, dem Opisthoticum angehörenden Theil geschieden, weist nahe dem obern Rande 2 grössere Gruben auf. Die hintere derselben, die bedeutend tiefere, wird vom medialen Bogengange umzogen und stellt die Flocculusgrube dar; die vordere ist flacher, dreieckig, beherbergt 3 Foramina und ist als Ausmündung des Meatus internus aufzufassen. Das grösste der 3 Foramina, das in der Regel vorn oben gelegen ist, nimmt den Haupttheil des Nerv. acusticus + facialis auf, das untere vordere den N. cochleae und das hintere untere die Nerven zum Vestibulum.

Das Opisthoticum allein ist relativ klein und depress. Es bildet den untern Theil des caudalen Bogenganges; seine Grenze gegen das Occipitale laterale wird stets durch den Austritt des Nerv. vagus gekennzeichnet.

Das Prooticum beträgt ca. $\frac{3}{5}$—$\frac{2}{3}$ der gesammten Masse der Periotica; von den übrig bleibenden $\frac{2}{5}$ resp. $\frac{1}{3}$ dürfte das Opisthoticum wiederum ca. $\frac{2}{3}$ ausmachen, so dass für das Epoticum — wie schon gesagt — ein minimaler Rest übrig bleibt.

Den auffälligsten Theil des Temporale bildet das Squamosum, das einen nicht unbedeutenden Bruchtheil der Schädeloberfläche ausmacht.

Es ist von annähernd rechtwinklig-dreieckiger Gestalt, wobei der rechte Winkel vorn unten zu liegen kommt. Sein rostraler Rand stösst dorsal erst mit dem intraorbitalen Frontale (siehe Frontale) zusammen und bildet mit diesem zusammen einen Theil des hintern obern Orbitarandes. Die dorsale Spitze, welche sich zwischen das intra- und extraorbitale Frontale eindrängt, ist durch eine kleine Prominenz am Augenhöhlenrande markirt. Beim erwachsenen *Didunculus* und bei *Treroninae* ist der Vorderrand des Squamosum stark aufgebogen und springt lamellen- oder kammartig seitlich vor.

Das Squamosum wird also zunächst durch einen Zwickel des Frontale vom Alisphenoid getrennt; mit diesem kommt es erst wenig oberhalb des Processus postorbitalis in Berührung; die Naht streicht dann gegen die äussere Gelenkgrube für das Quadratum und findet am Rande der Fossa tympanica ihr Ende.

Die Länge der Sutur zwischen intraorbitalem Frontale und Squamosum wird also einerseits durch die oben erwähnte Prominenz, andrerseits durch die Basis des Processus postorbitalis bezeichnet; die Naht folgt ohne Ausnahme dem Orbitalrande.

Der ventrale Rand des Squamosum umgrenzt mit seinem rostralen $^1/_3$ die Fossa tympanica dorsal und deckt die Gelenkgrube für den äussern Kopf des Quadratum nach aussen ein. Die caudalen $^2/_3$ treten mit dem Prooticum, das hier an die Schädeloberfläche tritt, in einer Sutur zusammen; die Sutur wird durch den lateralen $^1/_3$ der Lambdoidcrista markirt.

Die Verwachsung von Squamosum und Prooticum erstreckt sich jedoch nicht nur über die caudalen $^2/_3$ des Ventralrandes des erstern, sondern umfasst die ganze Innenseite dieses Randes; die dorsale laterale Zone des Prooticums wird also vom Squamosum dachziegelartig eingedeckt.

Der Hinterrand endlich überlagert: 1. mit seinem dorsalen $^1/_3$ den hintersten Abschnitt des lateralen Randes des extraorbitalen Frontale und 2. mit den ventralen $^2/_3$ den ganzen lateralen Rand des Parietale, das durch das Schuppenbein vom Orbitalrande gänzlich abgedrängt wird.

Möglicher Weise stösst beim erwachsenen Thier die hintere

Ecke des Squamosum an das Supraoccipitale: sicher constatiren konnte ich aber ein solches Verhalten nicht.

Der Processus postorbitalis fehlt nie, obwohl er in der Regel keine ausnehmende Stärke erreicht. *Didunculus, Didus* und *Pezophaps* machen eine Ausnahme. Der Fortsatz ist ziemlich steil abwärts gerichtet (ca. unter 60° zur Schädelbasis, doch kann der Winkel gelegentlich auch abnehmen).

In den meisten Fällen endet der Proc. postorbitalis frei: nur bei *Didunculus* und höchst ausnahmsweise auch bei andern Formen spannt sich eine Knochenbrücke zwischen seinem distalen Ende und dem Processus zygomaticus (*Starnoenas, Leptoptila*). Wenn eine solche Brücke vorgefunden wird, die Fossa temporalis also zu einem Foramen geschlossen wird, so coincidirt dies immer mit Formen, welche durch enge Schläfengrube ausgezeichnet sind.

Der Processus zygomaticus squamosi fehlt den meisten Tauben. Er ist sehr stark bei *Didunculus*, schwächer bei *Didus* und *Pezophaps*, schwach bei *Leptoptila, Starnoenas, Geophaps* (fig. 5, tab. 5 in Strickland u. Melville); angedeutet ist er bei *Goura;* sonst fehlt er gänzlich. Uebrigens unterliegt sein Erscheinen und Verschwinden bei den *Peristeridae* einer beträchtlichen Variation: er erlangt aber nie eine morphologische Bedeutung.

Bei *Didunculus* ist er seitlich comprimirt, sein Unterrand bildet die Verlängerung des Ventralrandes des Squamosum nach vorn, sein Oberrand läuft fast horizontal und verliert sich nach hinten allmählich in der Aussenfläche des Schuppenbeines, die Fossa temporalis ventral begrenzend: die Verbindung mit dem Proc. postorbitalis wird erst im Alter, dann aber regelmässig, hergestellt.

Die Gestalt des Fortsatzes bei den übrigen damit versehenen Formen schliesst sich unmittelbar an die, welche für *Didunculus* beschrieben wurde, an, natürlich entsprechend dem betreffenden Stärkegrade modificirt.

Als von grosser Wichtigkeit erweist sich die Fossa temporalis, welche jeweilen für die Familie charakteristisch ist. Sie wird nach oben und vorn durch den Proc. postorbitalis, nach unten durch die durch den Quadratumkopf verursachte Ausbuchtung, resp. den Oberrand des Proc. zygomaticus, im Uebrigen durch die Muskellinie des Musculus temporalis umgrenzt (Textfig. B—F).

Bei sämmtlichen *Peristeridae*, bei welchen der Proc. postorbitalis äusserst nahe an das Quadratum gerückt ist, ist die Grube sehr eng, und der Musc. temporalis greift nicht oder nur sehr wenig auf die

Aussenfläche des Schuppenbeines über: zunächst an die Peristeriden schliessen sich die *Ptilopodinae* an.

Eine weitere Stufe wird durch die *Columbidae* eingenommen. Hier erscheint die Grube erweitert, und der Unterrand des Proc. postorbitalis wird durch eine kreisförmige Muskellinie, welche ungefähr die Mitte der Grube als Centrum hat, mit der Anschwellung über dem Quadratumkopf verbunden. Der Schläfenmuskel greift also merklich auf die Aussenfläche des Schädels über. Hier gliedert sich auch *Caloenas* an.

Eine dritte Stufe endlich stellen die *Carpophaginae* und *Treroninae* dar, bei welchen die Schläfengrube äusserst stark erweitert, die Muskellinie weit nach hinten ausgreifend ist.

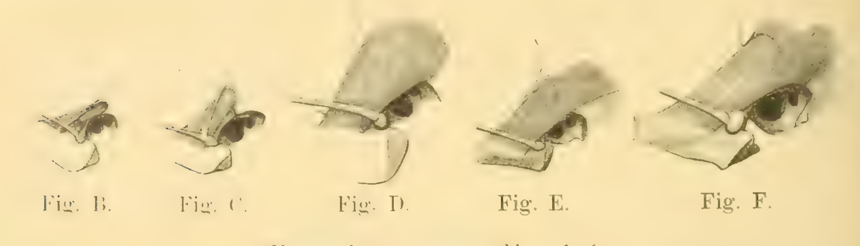


Fig. B. Fig. C. Fig. D. Fig. E. Fig. F.

Musculus temporalis. 1:1.
Fig. B. *Phaps liphotes.* Fig. C. *Columba livia.* Fig. D. *Goura coronata.*[1]
Fig. E. *Treron vernans.* Fig. F. *Carpophaga rubricera.*

Es ist wohl möglich, dass die beiden Gruppen ihrerseits wieder aus einander zu halten sind; jedenfalls glaube ich nicht an sehr nahe Beziehungen zwischen *Carpophaginae* und *Treroninae*; doch davon später!

Bei *Treroninae* folgt die Muskellinie erst dem Dorsalrande der Fossa tympanica, dann den lateralen $^2/_5$ der Lambdoidcrista, biegt scharf nach vorn um und erreicht in einem Bogen von oben her die Basis des Proc. postorbitalis; die ganze umgrenzte Fläche ist eingesenkt. Der M. temporalis erhält auf diese Weise eine ausserordentlich grosse, nach hinten ausgreifende Ansatzfläche.

Goura dürfte sich am ehesten den *Carpophaginae* anschliessen lassen, die bedeutend von den *Treroninae* abweichen können; wir begegnen einer Stufenleiter, welche von einer treroninen Fossa temporalis (z. B. *Carpophaga rubricera*) zu Verhältnissen führt, wie sie im Folgenden kurz skizzirt werden sollen.

1) Der Muskel ist bei *Goura* auf Grund des Verlaufes der Muskellinie reconstruirt.

Bei diesen Endformen (z. B. *Carp. oceanica*) ist die Ansatzfläche des M. temporalis gegenüber *Treron* eingeschränkt, gegenüber *Columba* erweitert. Die Muskellinie beginnt am Rande der Fossa tympanica an der Stelle, an welcher die Lambdoidcrista auf ihn ausläuft. Sie hat die Form einer Kreislinie, ähnlich wie bei *Columba*, doch mit grösserm Radius gezogen, und trifft dorsal die Basis des Vorderrandes des Postorbitalfortsatzes.

Didunculus besitzt eine gegen Erwartung kleine Schläfengrube und eine wenig auf die Schädeloberfläche übergreifende Muskellinie; auch hier bildet diese einen Kreisbogen, der den Unterrand des Postorbitalfortsatzes mit dem nahe gelegenen Oberrand des Proc. zygomaticus verbindet.

Didus mit dem sehr starken Schnabel zeigt am ehesten Verhältnisse, wie wir sie bei *Treroninae* angetroffen haben, nur dass die Grube stärker dorsal als caudal ausgreift und etwas tiefer ist. Bei *Pezophaps* hat die Vergrösserung der Temporalgrube ihr Maximum erreicht, wie ein Blick auf fig. 149, tab. 12 in Newton's Osteology of the Solitaire etc. uns lehrt. Einige Textfiguren sollen das Gesagte veranschaulichen.

Es wurde bereits hervorgehoben, dass die vordere untere Ecke des Squamosum die äussere Gelenkfläche für das Quadratum überdeckt und dass diese Stelle etwas aufgetrieben sei; man hat sie deshalb als Prominentia squamosi bezeichnet. Bei den Tauben ist diese stets unbedeutend, kann auch ganz fehlen (*Carpophaginae*, *Didunculus* etc.).

Mehr Bedeutung erlangt bei *Didunculus* ein hinter der Stelle, wo sonst die Prominentia squamosi zu liegen pflegt, abwärts gerichteter kleiner Fortsatz, der, seitlich comprimirt, vom Rande in die Fossa tympanica vorsteht, von grosser Constanz ist und selbst dem vorliegenden Jungen nicht abgeht.

Unmittelbar rostral und medial von diesem Fortsatz liegt eine Oeffnung: die Ausmündung des im Squamosum und zwischen ihm und dem Prooticum gelegenen Recessus tympanicus superior. Dieses Foramen bestimmt die Grenze von Squamosum und Perioticum s. Petrosum und trennt zugleich die beiden Gelenkflächen für das Quadratum.[1] Wir werden später noch von einem weitern Recessus tympanicus zu sprechen haben.

1) Die mediale Gelenkfläche dieses Knochens liegt unmittelbar medial von dem Foramen, ist kleiner als die äussere und gehört vollkommen dem Prooticum an, wäre also dort aufzuführen gewesen.

Am Schädel der erwachsenen Taube sind die Grenzen des Schläfenbeins gegenüber den andern Knochen vollständig verwischt; wir haben aber gesehen, dass das Verhalten dieses Knochencomplexes dem des Temporale von Säugethieren entspricht und somit diese Bezeichnung auch bei Vögeln vollständig gerechtfertigt ist.

c) Schädelbasis.

(Taf. 11, Fig. 3 u. 4; Textfig. R.)

Unter den Knochen der Schädelbasis verstehe ich die zwei Zonen der Sphenoide mit ihren entsprechenden Anhängen, dem Ali- und Orbitosphenoid.

Die Nomenclatur ist in der Literatur eine etwas unsichere, und namentlich haben sich in neuerer Zeit einige inconsequente Bezeichnungen eingeschlichen, die am besten wieder ausgemerzt werden. So ist z. B. Basitemporale Parker's, basitemporal plate Pycraft's u. a. m. kaum zulässig, besonders wenn man darunter auch noch Basioccipitale[1]) versteht, wie aus folgendem Citat Pycraft's hervorgeht: „. . . In the remaining members of this group it (the basitemporal plate) is a thin triangular plate with a slightly concave ventral surface. Posteriously it is bounded by a more or less well-marked precondylar fossa."

Das, was als Basitemporale bezeichnet wird, ist ein Deckknochen, der sich ventral an das Basisphenoid anlegt und deshalb am ehesten zu diesem in Beziehung gebracht, sein Name an den jenes Knochens angeschlossen wird, wie dies bereits von Selenka gethan worden ist, indem dieser Forscher von einem Basisphenoides inferior spricht. Auch Huxley hat mit seiner Bezeichnung Parasphenoid eine weit glücklichere Wahl getroffen als seine englischen Schüler.

Ich halte Selenka's Nomenclatur der Sphenoide, obwohl sie den Vorwurf der Umständlichkeit nicht zurückweisen kann, für die consequenteste und behalte sie deshalb auch hier bei. Einige Ausnahmen muss man mir aber gestatten.

Das Basisphenoideum superius ist nur im Längsschnitt durch den Nestlingsschädel zu erkennen. Es ist ein im Sagittalschnitt sich nach vorn zu verjüngender kurzer Keil, der sich hinten

1) Wenigstens theilweise.

ventral über den Vorderrand des Basioccipitale schiebt. Nahe seinem Hinterende erhebt sich von seiner Dorsalfläche das etwas nach vorn geneigte Dorsum sellae turcicae, welches in der Jugend eine bloss membranös überbrückte, mediane, breite Aussparung zeigt; lateral von dieser Scharte sind die Ränder vorwärts gebogen. Die Alisphenoide verwachsen später mit den Lateralrändern dieser Lamelle, sowie mit der obern Zone des hintern Theils des Basisphenoidkörpers. Somit bildet das Basisphenoideum sup. die Sella turcica mit Ausnahme ihrer vordern Wand.

Im Alter gehen die Grenzen des obern Basisphenoids verloren (und zwar vollständig); die Durchlüftung, welche bereits in der Jugend bis zu einem gewissen Grade vorhanden war, hat stark zugenommen und ist in die benachbarten Schädelpartien vorgedrungen; sie ist als Ausläufer eines weiten Hohlraumes, des Recessus tympanicus anterior, zu betrachten, der zwischen Basisphenoideum inf. und sup. gelegen ist. Diese Höhlen dringen bis zur Spitze des Rostrum sphenoidale (siehe unten) vor.

Der eigentliche Recess wird von den Knochenröhren der Carotiden, welche nach SELENKA aus dem Opisthoticum herausgebildet werden, durchsetzt. Der Verlauf dieser Canäle ist fast gerade, beginnt an der Schädelbasis unmittelbar medial vom Scheitel der Paroccipitalfortsätze und endet in der Tiefe der grubenförmigen Sella turcica.

Der Recessus tympanicus anterior communicirt mit der Paukenhöhle und also auch durch die Tuba Eustachii mit der Rachenhöhle. Er steht ebenfalls mit den Hohlräumen des Basioccipitale in Verbindung.

So sehen wir, dass die ganze periotische Region oben, vorn und unten von Höhlen umgeben ist; diese lassen sich in zwei Complexe, den Recessus tympanicus sup. und ant., scheiden.

Das Praesphenoideum oder Os heloides SELENKA's [1]) legt sich vorn auf das obere Basisphenoid. Es ist ebenfalls ein nach vorn gerichteter kleiner Keil, doch schlanker als der vorhin besprochene.

Die Basis begrenzt den Türkensattel nach vorn, und die Spitze verschwindet im Rostrum sphenoidale. Die Ausläufer des Rec. tymp. ant. durchziehen diesen Knochen schon frühe, der den

1) Ich wähle der Consequenz wegen die erste Bezeichnung.

grössten Theil des Ventralrandes des Foramen lacerum anterius resp. des Opticusforamen bildet.

Lateral gehen die Orbitosphenoide vom Präsphenoid ab.

Das Basisphenoideum inferius deckt das Basisphenoideum sup. und den Hinterrand des Rostrum sphenoidale von unten ein; nach hinten wächst es ventral über den Vorderrand des Occipitale inf., bildet lateral den untern und untern-vordern Rand der Fossa tympanica. Es verknöchert erst ziemlich spät, namentlich sind seine Umrisse noch lange zu erkennen. Seinem Charakter nach ist es ein eigentlicher Deckknochen.

Es ist von gleichschenklig dreieckiger Gestalt, mit breiter nach hinten gerichteter Basis. Seine Spitze überdacht von unten die unpaarige Ausmündung der Tuba Eustachii, und seine gleichen Seiten schliessen diese zu vollständigen Knochenröhren, während seine hintern Ecken den Paroccipitalfortsätzen anliegen.

Die Knochenplatte des untern Basisphenoids bleibt Zeit Lebens papierdünn, wird aber von feinen Balken, welche den durch das Basisphenoideum inf. nach unten abgeschlossenen Recessus tymp. ant. durchsetzen, gestützt.

Die vordere Ecke ist stets in eine feine Spitze ausgezogen, welche ziemlich stark über die Apertur der Eustachischen Trompete vorragt.

Der Verlauf dieser geht der Naht zwischen Basisphenoideum inf. und Rostrum sphen. parallel und ist beim erwachsenen Thier stets von aussen zu erkennen.

Die Grenze des untern Basisphenoids gegen die Occipitalregion ist durch einen meist kräftigen Höcker, den Mammillarfortsatz (ob mit Recht?), gegeben.

Die mediane Zone des Knochens ist concav, doch wechselt die Form der Grube ausserordentlich, wie denn überhaupt die Modellirung des in Frage stehenden Schädelelements grossen Schwankungen unterworfen ist. Man könnte wohl für jede Art eine Reihe finden, welche mit Formen mit eingefallenen Basisphenoideum inf. beginnt und mit solchen mit stark aufgebauschtem endet; oder die mediane Depression bildet bloss eine schmale Rinne oder eine breite, rautenförmige Grube. Kurz: so viele Individuen wir untersuchen, so viele Modificationen begegnen uns im Relief dieser Knochenplatte. Dass natürlich das Basi- und Exoccipitale auch in Mitleidenschaft gezogen werden, ist selbstverständlich, beruht doch der ganze

Vorgang auf einer grössern oder geringern Pneumacität der Schädelbasis; der Umriss der ganzen Basicranialfläche bleibt aber starr.

Das Rostrum sphenoidale oder Parasphenoidalrostrum legt sich mit seiner breiten Grundlinie auf die ventrale Fläche des Vorderrandes des obern Basisphenoids und drängt sich zwischen dieses und das untere Basisphenoid ein.

Es bildet so das Dach und die Vorderwand der medialen Hälfte der Tuba Eustachii, über deren Ausmündung in die Rachenhöhle eine lange, dreieckige, nach vorn auslaufende Grube vorgefunden wird, welche oft durch einen medianen Wall in zwei symmetrische Hälften getheilt wird.

Lateral von dieser Einsenkung wurzeln die bald stärkern, bald schwächern Basipterygoidfortsätze. Sie sind stark bei *Didunculus*, *Carpophaga*, *Treron* und *Starnoenas*; die *Columbidae* verhalten sich wechselnd, besitzen den Fortsatz aber immer, obwohl oft nur in schwacher Ausbildung; bei *Peristeridae*, mit Ausnahme von *Starnoenas*, ist er durchweg schwach, ebenfalls bei *Goura*. Bei *Pezophaps* ist er gelegentlich da, fehlt aber öfter; bei *Didus* wurde er an den vorhandenen Schädeln nicht vorgefunden.

Es geht aus dieser Variabilität hervor, dass bei der Verwendung dieses Fortsatzes als systematisches Merkmal höchste Vorsicht geboten ist.

Die Seitenränder des Rostrum beginnen bereits postaxial vom Basisphenoidfortsatz sich aufzubiegen und so — das Präsphenoid unten umfassend — sich zum eigentlichen kegelförmigen Rostrum zu schliessen, welches den vordern Theil der Orbitosphenoide stützt und sich seinerseits an den Ventralrand der verticalen Platte des Ethmoids anlegt.

Seine Spitze überragt den Vorderrand dieses Knochens in der Regel bald mehr, bald weniger, erreicht bei den einen die Verbindungslinie der beiden hintern Enden der Maxillopalatina oder überschreitet sie rostral, je nachdem der Schädel gestreckt oder kurz ist. So greift das Sphenoidalrostrum stets weit nach vorn bei *Carpophaga* und *Goura*; es bleibt zurück bei den *Treroninae*, noch mehr bei *Didunculus*; die übrigen Tauben reihen sich zwischen diese beiden Endformen. *Pezophaps* steht *Carpophaga* am nächsten; *Didus* vermuthlich auch, doch ist am vollständigsten Schädel die Spitze weggebrochen, so dass ein sicheres Urtheil ausgeschlossen bleibt. Die *Phabinae* gehen mit den *Carpophaginae* einig; die übrigen

Peristeridae bleiben etwas zurück. Die *Columbidae* nähern sich den *Treroninae* noch mehr, und diesen zunächst steht *Macropygia*, während *Ectopistes* das andere Extrem innerhalb der Familie bildet.

Das Alisphenoid erscheint als Anhängsel des Basisphenoïdeum sup. Es bildet die ganze Hinterwand der Orbita, ohne jedoch bis auf deren Rand hinaus zu reichen, da sich zwischen diesen und seinen Lateralrand das intraorbitale Frontale eindrängt. Die Grenze zwischen diesen beiden Knochen ist Zeit Lebens durch eine schwache Rinne angedeutet, welche gegen das Olfactoriusforamen — die äussere Ausmündung des Canalis olfactorius — verläuft.

Mit dem Squamosum trifft das Alisphenoid im Postorbitalfortsatz zusammen, den es an seiner Basis aufbauen hilft. Von hier wendet sich sein Aussenrand scharf einwärts, berührt das Foramen ovale, das zwischen ihm und dem Prooticum gelegen ist, stösst mit dem Sphenoidalrostrum, d. h. mit dessen caudaler Platte, in einer Naht zusammen und gelangt endlich an die untere äussere Ecke des Foramen lacerum anterius.

Der mediale resp. vordere Rand ist, entsprechend der Verknöcherung, sehr variabel.

Diese vollzieht sich erst spät und nur bis zu einem gewissen Grade. Vollständig verknöchert wird das Alisphenoid bei *Didunculus* (aber auch hier nur beim erwachsenen, beim Jungen nur unvollständig; vgl. Abbildungen), *Didus*, *Pezophaps* und oft auch bei *Goura* angetroffen. Bei allen übrigen Tauben ist es dorsal unvollständig und wird bloss durch eine zähe Membran ersetzt, was zur Folge hat, dass hinter dem Austritt des N. olfactorius in die Orbita eine oft sehr weite Fontanelle persistirt.

Aehnliches gilt bezüglich der untern medialen Ecke, welche auch nur bei *Didunculus*, *Didus* und *Pezophaps* im Alter vollständig ossificirt, bei den beiden Riesentauben sogar durch einen Wulst verdickt ist. In diesen Fällen bildet diese Partie des Alisphenoids die laterale und dorsale Umgrenzung des For. opticum, von dem die übrigen Nervenlöcher abgespalten sind, während sie sonst mit ihm zu einem Foramen lacerum anterius zusammenfliessen.

Noch später [1]) ossificirt das Orbitosphenoid, ein ursprünglich paariger, aber secundär zu einer medianen Platte verschmolzener

1) Das Orbitosphenoid ist der am spätesten ossificirende Knochen des Schädels.

Knochen. Es wird vom Präsphenoid gestützt, erhält deshalb von SELENKA die Bezeichnung Aliheloides.

Mit dem ventralen Abschnitt seines caudalen Randes begrenzt es das For. opticum resp. lacerum ant. nach vorn, mit dem dorsalen Abschnitt verwächst es mit dem Alisphenoid, hilft dann die erwähnte Fontanelle, bei *Didunculus*, *Didus* und *Pezophaps* den Austritt des N. olfactorius nach unten begrenzen. Das caudale $^1/_3$ seines Dorsalrandes ist in der Mehrzahl der Fälle frei und stellt die sog. Crista galli dar: bei den drei besonders aufgeführten, specialisirten Formen verwächst er aber in seiner ganzen Ausdehnung mit dem Frontale, was bei den übrigen Tauben nur auf der Strecke der rostralen $^2/_3$ geschieht. Der Vorderrand endlich verschmilzt, wie überall, vollständig mit dem Hinterrand des Mesethmoids.

Beim erwachsenen Thier, auch bei *Didunculus*, *Didus* und *Pezophaps*, ist der Dorsalrand des Orbitosphenoids durch den Sulcus olfactorius markirt

Die Reihenfolge der Verschmelzungsprocesse des besprochenen Knochens ist immer die folgende: Mesethmoid, Präsphenoid, Rostrum sphenoidale, Alisphenoid.

Auch innerhalb des Orbitosphenoids können grosse Fontanellen auftreten, die mit dem For. lacerum ant. zusammenfliessen.

d) Os ethmoideum.

(Textfig. Q u. R; Taf. 11, Fig. 1 u. 2.)

Wie überall, lässt sich auch hier eine verticale und eine horizontale Platte unterscheiden; jene bildet den vordersten Rand des Augenhöhlenseptum und den obern hintern Theil der Nasenscheidewand. Die horizontale Lamelle dient dem rostralen Rande des Frontale, den Procc. frontales nasalis et praemaxillae zur Grundlage.

Im jugendlichen Schädel sind die Verhältnisse die denkbar einfachsten: nichts als die beiden senkrecht zu einander stehenden Platten. Allerdings erhebt sich schon hier eine leichte Crista, welche die verticale Lamelle ziemlich genau in eine vordere und eine hintere Hälfte theilt (die hintere ist in der Regel etwas schmäler, aber höher). Dorsal nimmt dieser Kamm an Höhe zu und stützt streberartig gegen den horizontalen Theil.

Es fehlt also dem jungen Ethmoid thatsächlich nichts, was dem alten zukommt, obwohl die Anhänge sich erst in der Entwicklung befinden.

Zunächst was die Grenzen des Ethmoids betrifft! Der Hinterrand der verticalen Platte ist in der frühesten Jugend frei, steht fast senkrecht (nur wenig nach vorn geneigt) und verwächst schon ziemlich bald, d. h. wenn die Ossification des Orbitosphenoids bis zu einem gewissen Grade gediehen ist, mit dessen Rostralrand. Bevor das Thier ausgewachsen ist, lässt sich keine Spur einer Sutur mehr nachweisen.

Der Ventralrand steht auf dem Rostrum sphenoidale auf und wird von diesem (siehe oben) nach vorn überragt. Rostral ist er aufgebogen und geht allmählich in den Rostralrand über, welcher der häutigen Nasenscheidewand eine Ansatzlinie abgiebt. Der Vorderrand ist im Alter häufig etwas verdickt.

Die horizontale Platte ist von der Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Grundlinie nach vorn gelegen ist. Die nach hinten gerichtete Spitze bildet einen ziemlich spitzen Winkel, während die lateralen Ecken bedeutend stumpfer sind. Die Schenkel des Dreiecks stossen mit den intraorbitalen Frontalia in Suturen zusammen. Die Basis ist etwas aufgebogen und frei.

Die bereits in der Jugend etwas abwärts gekrümmten lateralen Ecken rollen sich im Laufe der Entwicklung ein und bilden so Dach und Aussenwand der Fossa olfactoria, welche durch die Lacrymalia, wie später gezeigt werden soll, ergänzt wird. Zugleich stellen diese eingerollten Ecken eine Art Nasenmuschel dar.

Die annähernd senkrechte Crista, welche, wie wir gesehen haben, am Nestlingsschädel die verticale Platte in zwei Hälften theilt, wächst im Laufe der Entwicklung zu einer nach vorn neigenden Lamina aus, welche besonders ventral eine bedeutende Höhe erreicht. Wir wollen sie der Kürze halber Crista antorbitalis[1]) nennen. Erst ist sie häutig mit dem medialen Rande des Lacrymale verbunden, wächst aber soweit aus, bis sie jenen Knochen erreicht und schliesslich innig mit ihm verschmilzt. Wo wir uns auch umsehen, bleibt eine Lücke ausgespart, durch die der N. olfactorius in die Nasenhöhle tritt; ventral und dorsal von dieser Stelle gedeiht der Verwachsungsprocess bis zum völligen Verschwinden

---

1) Ant-orbital plate Pycraft's, Praefrontale Suschkin's (zum Theil).

einer Naht. So wird am Schädel der erwachsenen Taube das Cavum nasale mit Hülfe des Lacrymale vollständig nach hinten geschlossen: nur ventral besteht durch das ganze Leben eine weite Lücke in der knöchernen Umwandung.

Ich hob diese Verhältnisse so eingehend hervor, weil Newton ein besonderes Gewicht auf die Gestalt der Nasenhöhle von *Pezophaps* legt.

Der oberste Theil der Crista antorbitalis tritt zum vordersten Abschnitt des Seitenrandes der horizontalen Platte, m. a. W. zum hintern Rande der Nasenmuschel in Beziehung.

Hier schliesst sich am ehesten an:

e) Lacrymale.
(Taf. 11, Fig. 1 u. 2.)

Zwischen der Crista antorbitalis, der lateralen Vorderecke des Frontale und dem Jochbogen spannt sich am jugendlichen Schädel eine rechteckige Membran, in deren Lateralrand oder ihm doch nahe bald ein Knochenkern auftritt. Dieser wächst medialwärts, aufwärts und abwärts, erst zu einer compacten Lamelle, aus, welche im Laufe der Entwicklung einen weitgehenden Durchlüftungsprocess durchzumachen hat, um schliesslich die definitive Gestalt des Lacrymale zu erlangen.

Diese variirt bedeutend, lässt sich aber stets auf die eines von vorn nach hinten abgeplatteten und nach unten gerichteten Keiles zurückführen.

Die Schneide dieses Keiles steigt medialwärts stärker oder schwächer an: am stärksten bei *Didunculus*, wo das Lacrymale überhaupt einem Reductionsprocess anheim gefallen zu sein scheint. Es ist hier äusserst zart und leicht gebaut, hängt durch eine annähernd sagittal gestellte dünne und eingedrückte Lamelle mit der vordern äussern Ecke des Frontale und durch eine quere Platte mit der starken Crista antorbitalis, die eine compensirende Entwicklung zeigt, zusammen. Zwischen diesen beiden Fixpunkten ist eine Lücke ausgespart, durch welche der Thränencanal seinen Weg zur Nasenhöhle findet.

Bei allen andern Tauben, die Riesenformen von Mauritius und Rodriguez nicht ausgeschlossen, ist das Lacrymale viel stärker und seine Verbindung mit Frontale und Ethmoid weit inniger. Von der äussern Ecke des Lacrymale bis zum ventralen Ende der Crista

antorbitalis besteht ausser der Aussparung für den N. olfactorius keine weitere Lücke; dafür ist der Lateralrand des Lacrymale ziemlich tief eingekerbt und giebt so ein Lager für den Thränencanal ab.

Die mediale Kante des Knochens breitet sich dorsal zu einer kleinen Fläche aus, welche mit der Aussenfläche der Nasenmuschel verwächst.

Die vordere ventrale Fläche ist unten rückwärts gekrümmt, und ihre untere äussere Ecke steht gewöhnlich auf dem Jochbogen auf; oft kann sich auch ein Theil (und zwar bis zur Hälfte) des lateralen Randes dieser Fläche dem Jochbogen eng anschmiegen. Der Ausschlag der individuellen Variation ist auch in dieser Hinsicht so bedeutend, dass es mir nicht gelang, ein für Art, Gattung oder Familie charakteristisches Verhalten wahrzunehmen.

Auf der vordern, ventralen Fläche liegt in deren oberer medialer Ecke ein pneumatisches Foramen von bedeutendem Umfang, welches in die reiche Spongiosa dieses Knochens führt.

Der laterale Rand des Lacrymale stellt zugleich den untern Abschnitt des Vorderrandes der Augenhöhle dar.

f) Frontale.

Taf. 11, Fig. 1, 2 u. 5; Textfig. Q und R.

Die Frontalia stellen den grössern Theil des Schädeldaches dar, welches bloss in seiner hintersten und vordersten Zone vom Parietale resp. Nasale eingenommen wird.

Die riesige Ausdehnung des Frontale, durch welche die Parietalia so zu sagen auf die Hinterfläche des Schädels geschoben werden, scheint mit der Erweiterung der Orbita in Zusammenhang zu bringen sein (natürlich kein specifisch columbiner, sondern allgemein avianer Charakterzug).

Die avianen Schädelverhältnisse bringen das Frontale mit einer grossen Anzahl Schädelknochen, gegenüber welchen Suturen gebildet werden, in Beziehung. Die Nähte sind theilweise ziemlich lange zu erkennen; am frühesten verschwindet die Sutura coronalis, ihr folgt die Sagittalnaht und dann successive die Suturen gegenüber Nasale, Lacrymale und Ethmoid, zuletzt endlich die übrigen intraorbitalen Grenzlinien.

Von vorn nach hinten gezählt stösst das Frontale bei den Tauben mit folgenden Knochen zusammen:

α) Extraorbital: Praemaxilla, Nasale, Lacrymale, Squamosum, Parietale.

β) Intraorbital: Ethmoid, Orbitosphenoid und Alisphenoid.

Wir haben von vorn herein eine Facies parietalis und eine Facies intraorbitalis zu unterscheiden. Jene besitzt ein sehr wechselndes Relief, ist in der Jugend median als ein breites Thal eingesenkt, das jedoch mannigfaltige Abstufungen der Tiefe zeigt. Es beginnt auf dem Scheitel des Schädels und wird rostral etwas tiefer.

Im Laufe der Entwicklung wird dieses Thal durch die Ausbildung einer reichen Spongiosa ausgetrieben, die Stirn also gewölbt (siehe z. B. fig. 6, tab. 10 bei Strickland u. Melville und unsere beistehenden Textfiguren). Andrerseits kann aber auch diese Spongiosaentwicklung beschränkt werden (*Peristeridae*) oder ganz unterbleiben; in diesem Falle bleibt die Stirn Zeit Lebens median eingesenkt. Aber nicht genug: das Thal kann mit zunehmendem Alter eher noch vertieft, die embryonalen Charakterzüge also noch verschärft werden (am häufigsten bei *Phabinae* und *Geopelia*; individuelle Variation spielt wohl eine grosse Rolle bezüglich dieser Verhältnisse).

Jedenfalls betrifft die Hervorwölbung der Stirn nur deren vordern Abschnitt; die zwischen den Augenhöhlen gelegene Partie bleibt immer leicht concav oder wird höchstens eingeebnet. *Didus* verhält sich abweichend (fig. 1, tab. 9, Strickland u. Melville).

Bei *Didunculus* sind die dorsalen Ränder der Orbita aufgewölbt; ihnen nahe wird oft ein kleines Foramen angetroffen, an dessen Stelle aber auch eine Incisur treten kann. Eine solche scheint allen übrigen Tauben ebenfalls zuzukommen, wenigstens traf ich das Foramen anderwärts nie an. Von grosser morphologischer Bedeutung sind diese Dinge nicht.

Die grösste Breite der Frontales deckt sich mit der Projection der Verbindungslinie der beiden hintersten Punkte der beiderseitigen Orbitae; die schmalste Stelle liegt zwischen den beiden dorsalsten Punkten der Augenhöhlenränder; nach vorn nimmt die Breite wieder zu.

Die Seitenränder der extraorbitalen Frontales bilden also im Wesentlichen die dorsale Umgrenzung der Augenhöhlen. Der Rostralrand läuft von der Mittellinie ungefähr unter einem Winkel von 45° nach vorn und aussen, stösst also mit dem Lateralrand in einem spitzen Winkel zusammen, resp. geht durch eine scharfe Krümmung in ihn über. Diese vordere Aussenecke des Stirnbeins ist abwärts

gekrümmt und bildet mit dem Nasale eine Bucht, in welche das Lacrymale eingefügt ist (Taf. 11, Fig. 1 u. 2).

Wir haben bereits gezeigt, dass der hintere Abschnitt des Lateralrandes des Stirnbeins durch das Squamosum vom hintern Orbitalrand abgedrängt wird: er stösst unter rechtem Winkel mit dem Hinterrand des Knochens zusammen.

Dieser bildet mit dem Parietale die jederseits schwach nach vorn concave Coronalnaht.

Das intraorbitale Frontale stellt das Orbitadach dar. Es bildet mit dem äussern Theil den scharfen Augenhöhlenrand, mit dem Squamosum deren Hinterrand abwärts bis zum Processus postorbitalis (siehe Squamosum). Des Verhaltens des medialen Randes wurde oben gedacht; ebenfalls des Fortsatzes, welcher das Alisphenoid vom Schuppenbein abdrängt und jenes an der Bildung des Orbitarandes hindert.

Auf das specielle Verhalten der die Stirn zusammensetzenden Knochen soll später eingegangen werden.

g) Parietale.

Die Parietalzone stellt ein breites Rechteck dar, welches in der Lambdoidcrista mit dem Occipitale, in der Coronalnaht mit dem Frontale und seitlich mit dem Hinterrand des Squamosum zusammenstösst.

Der Vorderrand des Scheitelbeins stösst nicht nur einfach gegen den caudalen des Stirnbeins, sondern überlagert diesen; er ist in der Regel etwas Sförmig mit einer breiten, seichten lateralen, mindestens $^{2}/_{3}$ des Randes beanspruchenden Bucht und einer medialen, wenig markanten Zunge.

Die Sagittalnaht verschwindet in dieser Zone früher als in der frontalen.

Von der Seite her schiebt sich das Squamosum über die Aussenfläche des Lateralrandes des Scheitelbeins.

Das Parietale bildet den ventralen Streifen der Hinterwand der Hemisphärenhöhle und den obern Theil der Cerebellumgrubenwand. Seine hintere laterale Ecke stösst noch ans Prooticum.

Im Schädel einer ausgewachsenen Taube lassen sich die Grenzen des Parietale äusserlich nicht mehr allseitig feststellen; ein Sagittalschnitt jedoch zeigt, dass es durch seine spongiöse Structur gegenüber den übrigen Knochen des Schädeldaches ausgezeichnet ist. Bei grossen Formen kann allerdings die Spongiosaentwicklung in die

Frontalzone übergreifen, erreicht aber ihr Maximum stets in der medianen Partie der Parietalia. *Didus*, bei dem das ganze Schädeldach ausserordentlich aufgetrieben ist, macht eine Ausnahme, während bei *Pezophaps* die parietale Verdickung am stärksten ausgeprägt ist. (Abbildungen bei STRICKLAND u. MELVILLE, OWEN, NEWTON etc.)

Der Tentorialkamm läuft auf der Innenfläche des Parietale gegen dessen Mittellinie aus.

b) Praemaxilla.

(Textfig. G, Q u. R; Taf. 11, Fig. 1—5.)

Obwohl die Beziehungen der Praemaxilla zu den benachbarten Knochen stets dieselben bleiben, bestehen doch grosse Schwankungen in der Form, welche einerseits etwa durch *Turtur* oder *Zenaida* oder sonst eine *Peristera*-Form, andrerseits durch *Didunculus* begrenzt werden; sie äussern sich hauptsächlich in der relativen Masse und Form des Prämaxillenkörpers.

In allen Fällen ist dessen Spitze abwärts gebogen; diese Biegung erreicht ihr Maximum bei *Didunculus*, dann bei *Columba* oder *Carpophaga* oder *Otidiphaps*. Die *Peristeridae*, mit Ausnahme der *Phabinae*, die *Ptilopodinae* und *Treroninae* besitzen die am wenigsten gekrümmten Prämaxillenkörper.

Bezieht man die Länge des Zwischenkieferkörpers auf die Länge des Processus frontalis des gleichen Knochens, so ergeben sich ebenfalls grosse Differenzen. Das Verhältniss ist:

$^1/_4$ für *Goura*.
$^1/_3$ „ *Carpophaga*.
$^2/_5$ „ *Ptilopus*, *Turtur* überhaupt *Peristeridae* (mit Ausnahme von *Phaps*) und *Otidiphaps*.
$^1/_2$ „ *Didus*.
$^3/_5$ „ *Columba*.
$^3/_4$ „ *Treron*.
$^5/_6$ „ *Pezophaps*.
1 „ *Vinago*.
$1^1/_3$ „ *Didunculus*.

Schon aus den Zahlen ist ersichtlich, dass die Uebergänge keine plötzlichen sind und dass Formen von naher Verwandtschaft nicht immer das gleiche Verhältniss zeigen. Ich möchte beigefügte Zahlen nicht als für die dabei aufgeführten Gattungen absolut charakte-

ristisch aufgefasst wissen; ich bemerke ausdrücklich, dass es Mittelwerthe sind, die nach beiden Richtungen in einander verschwimmen.

Die Structur des Körpers ist spongiös. Seine ventrale Fläche trägt eine mediane Rinne, aus deren Seitenwällen die Gaumenfortsätze entspringen.

Der Processus palatinus praemaxillae bildet mit dem Körper zusammen den vordern Theil des Mundhöhlendaches in wechselnder Ausdehnung: durchschnittlich beträgt der prämaxillare Antheil $^1/_3$, schwankt aber von $^1/_4$—$^2/_5$, je nach Alter, Individuum und Art. In der Jugend ist der Bruchtheil stets grösser als im Alter. Hinten verjüngt sich der Fortsatz zu einer äusserst schlanken, lateral gelegenen Spitze (liegt in der Verlängerung des Seitenrandes des Fortsatzes), welche sich lateral an den Rand des Palatinum anlegt und zwischen diesem und dem Maxillare eingebettet liegt.

Die Ventralfläche des Gaumenfortsatzes ist etwas einwärts gedreht und trägt oft nahe ihrem lateralen Rande eine schwache Rinne, welche nach vorn etwas deutlicher werdend mit der der andern Seite convergirt und in das mediane Thal ausmündet.

Medial von dieser Rinne und ungefähr neben ihrer Mitte erhebt sich bei *Didunculus* ein starker Hügel, der beim lebenden Thier mit Hornsubstanz überzogen ist und gegen den hintersten „Zahn" des Unterkiefers arbeitet.

Fig. G.
Schnabel von *Didunculus* juv.
Profilansicht. 1 : 1.

Durch die dazwischen greifende Maxilla vom Proc. palatinus getrennt, aber an der Basis seiner Dorsalfläche wurzelnd, strebt der Processus maxillaris praemax. schräg aufwärts und nach hinten. Er legt sich auf die dorsomediale Fläche der Maxilla, so dass bloss sein lateraler Rand direct von aussen sichtbar wird. Die distale Hälfte oder $^2/_3$ des ventralen Randes der Nasenöffnung werden von diesem Fortsatz gebildet.

Während die beiden besprochenen Knochenspangen in der Nähe der Ventralfläche des Prämaxillenkörpers ihren Ursprung nehmen, entspringt der Proc. frontalis praemax. von dessen dorsalem Umfang, läuft als gleich breit bleibendes Knochenband bis zum Stirnansatz; seinen weitern Verlauf werden wir weiter unten zu verfolgen haben.

Es wurde schon hervorgehoben[1], dass sich *Didus* von *Pezophaps* nebenbei auch dadurch unterscheide, dass bei jenem Proc. frontalis und palatinus praemax. einen nach vorn parallelen, bei diesem convergirenden Verlauf zeigen. Dieses Verhalten kann zur Unterscheidung der beiden Riesentauben unter sich dienlich sein, nicht aber lassen sich *Didus* und *Didunculus* oder *Pezophaps* und die übrigen Tauben damit aus einander halten.

Man könnte gleich hier auf die Schnabelform als solche eintreten, doch ziehe ich vor, sie auf den Schluss zu versparen und sie im Zusammenhange mit dem ganzen Schädel zu behandeln.

i) Maxilla.

(Textfig. G, Q u. R.)

Die Maxilla erlangt, da sie zum grössten Theil in andern Knochen eingebettet ist, nur geringe morphologische Bedeutung.

Dorsal liegen ihr Nasale und Proc. maxillaris praemax. auf, ventral wird sie von Proc. palatinus praemax. und Palatinum eingedeckt. Da zwischen diesen Knochen bald eine weitgehende Verschmelzung eintritt, so ist oft nicht mehr möglich, die Umrisse des Oberkieferknochens genau zu erkennen.

Den Beziehungen zu benachbarten Knochen entsprechend haben wir zu unterscheiden:

1. Proc. praemaxillaris
2. Proc. maxillopalatinus
3. Proc. nasalis
4. Proc. zygomaticus.

No. 1 dürfte füglich als Körper der Maxilla betrachtet werden, dessen hinteres Ende durch das oft als besonderer Knochen behandelte (Pycraft) Maxillopalatinum dargestellt wird.

Der Körper stellt eine dreikantige Pyramide vor, mit einer ventralen, einer lateralen, schwach nach oben und einer medialen, dorsal gewendeten Fläche; im hintern $^{1}/_{3}$ beginnt eine Compression nach der letztgenannten Fläche, wodurch die äussern und ventralen Flächen in eine einzige gewölbte ventrolaterale Fläche vereinigt werden. Dieser hinterste Theil entspricht dem Maxillopalatinum, die Spitze der Pyramide dem Proc. praemaxillaris.

1) Newton, A., Osteology of the Solitaire, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London, 1869.

Die ventrale Fläche liegt dem Proc. palatinus des Zwischenkiefers und dem vordersten Theile des Palatinum auf, die mediodorsale verbindet sich mit dem Maxillarfortsatz der Praemaxilla, während die Lateralfläche zunächst frei bleibt.

Die Kante zwischen der untern und innern Fläche der Pyramide, resp. zwischen der äussern und innern des Maxillo palatinum bleibt stets frei und läuft neben dem Medialrand des Gaumenbeins in paralleler Richtung nach hinten.

Der Proc. nasalis ist eigentlich auch nichts Anderes als die dorsale Kante der Pyramide, die nach hinten und oben in einer plumpen Ecke vorspringt. Auf diese Kante kommt der Maxillarfortsatz des Nasale zu liegen, der mit dem entsprechenden Fortsatz der Praemaxilla zusammenstösst (dabei liegt dieser dorsal und medial, jener ventral und lateral).

Von ungefähr der Mitte der Dorsalkante der Pyramide zweigt lateral ein Grat ab, gegen den der Jochbogen anstemmt; es ist dies der Proc. zygomaticus des Oberkieferknochens. Zwischen ihm und dem Nasalfortsatz liegt ein grosses Foramen pneumaticum.

Der Processus maxillopalatinus ist eine annähernd senkrecht gestellte, aufgetriebene Platte mit gerundeten Rändern. Hinten läuft er spitz zu, ohne jedoch schlank zu sein; oft ist er auch in einer von hinten oben nach vorn unten verlaufenden Linie abgestutzt, bald ist er länger, bald kürzer, bald flacher, bald aufgetriebener, bald mehr, bald weniger unter dem Palatinum versteckt. Die Spongiosa des hintern Theiles des Maxillare kann so weit gedeihen, dass sich die beiderseitigen Knochen median fast berühren und kaum einem Papier mehr Durchlass gewähren (*Carpophaga oceanica*, *Columba picazuro*, *Col. albilineata* und *Col. aquatrix*). Obwohl diese Schwellung der Maxillopalatina auf individuelle Variation zurückzuführen ist, zeigt sie doch, wie klein der Schritt von Schizognathie zu Desmognathie ist und ferner, dass — wenigstens im vorliegenden Falle — die Neigung zu dieser vollkommen secundärer Natur ist.

Das Jugale und Quadratojugale verschmelzen schon frühe unter sich und mit dem Maxillare; sie bedürfen keiner weitern Erläuterung.

k) N a s a l e.

(Textfig. G; Taf. 11, Fig. 5.)

Alle Tauben sind schizorhinal.

Am Nasale wie am Maxillare unterscheidet die Nomenclatur so viele Fortsätze, dass kein eigentliches Nasale mehr übrig bleibt.

Die Gestalt des Knochens ist ungefähr die eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse nach aussen, dessen längere Kathete gegen die gleiche Seite des Gegenstückes und dessen kürzeste Seite gegen das Nasenloch gewendet ist.

Die äussere Seite verschmilzt in einer Sutur mit dem Frontale, die mediale mit dem Nasale der andern Schädelhälfte. An der kürzern Kathete wurzeln 2 Fortsätze: medial der Processus praemaxillaris, lateral der Processus maxillaris.

Der Processus praemaxillaris ist schlank, legt sich zunächst, sich stets verjüngend, hart an den lateralen Rand des Proc. frontalis des Zwischenkiefers, verschwindet aber nachher ganz unter demselben. Seine Basis, die beim Jungen ununterbrochen in die Aussenfläche des Hauptheiles des Knochens übergeht, wird im Alter, mit Ausnahme von *Carpophaga* und *Goura*, ev. *Otidiphaps*, von dieser faltenartig überwachsen, so dass der Fortsatz unter das Nasale einzudringen scheint.

Der Proc. maxillaris beginnt sich bereits mehr proximal auszugliedern und greift medial mit seiner Basis über die des Proc. praemaxillaris, so dass die Schizorhinie zu Stande kommt. Besonders deutlich ist dies bei allen jungen Tauben, und persistirt bei *Carpophaga* etc., wo die Stirn nicht aufgetrieben wird und desshalb die Knochenspange des Fortsatzes im Relief deutlich hervortritt. Nicht so bei den übrigen Formen, bei welchen durch die Schwellung der Stirnpartie auch der Ansatz des Maxillarfortsatzes überwachsen wird.

Der Lateralrand des Maxillarfortsatzes bildet mit dem Frontale die schon erwähnte Bucht zur Aufnahme des Lacrymale. Der Hauptheil des Nasenbeins, der Processus frontalis, eben die dreieckige Platte, stellt die Oberfläche der vordern Stirnpartie dar. Wir werden im Abschnitte, der der Betrachtung des Schädels im Zusammenhange gewidmet ist, sehen, dass die Verhältnisse complicirter liegen, als äusserlich zu erkennen ist.

Es bleiben uns nun noch die loser mit dem Schädel verbundenen Elemente zur Besprechung übrig: Pterygoid, Palatinum und Quadratum.

1) Pterygoideum.

(Taf. 11, Fig. 3 u. 4.)

Verfolgen wir eine Taube mit kräftig entwickeltem Pterygoid während des Wachsthums, so treten uns alle möglichen Formen, welche dieser Knochen innerhalb der Ordnung der Tauben annehmen kann, entgegen. Wir wählen am besten *Didunculus*.

α) Jugendstadium. Die Form ist bereits eine schwach Sförmige. Andern Tauben, wie z. B. den *Treronidae*, kommt ein flach ⌣förmiges Flügelbein zu: die gleiche Gestalt erhält es bei solchen, welche den Knochen zu reduciren beginnen: hier bleibt es Zeit Lebens ein rundlicher Knochenstab, dem wir bei andern Tauben, d. h. solchen mit kräftig entwickeltem Pterygoid, bloss in der frühesten Jugend begegnen. In Reduction befindet es sich bei *Peristeridae* (bei *Phabinae* noch weniger, desshalb auch noch nicht gerundet), *Columba rufina*, *Col. albilineata*, *Ectopistes*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps*. Hand in Hand mit der Reduction des Knochens geht seine Streckung, welche bei *Didus* und *Pezophaps* ihr Maximum erreicht. Natürlich verlangt auch hier die individuelle Variation ihr Recht und verwischt jede Grenze, welche Typen aus einander halten könnte.

Bei Tauben mit starkem Pterygoid bleibt die Modellirung nicht auf dieser Stufe stehen: es stellt sich eine Abplattung von oben nach unten ein, der Knochen wird lamellenförmig. Die Lamelle liegt zunächst fast horizontal, die äussere, laterale Kante etwas tiefer als die innere: ungefähr in der Mitte des Knochens sitzt der medialen Kante mit breiter Basis der Processus basisphenoides auf, der mit dem Proc. basipterygoideus des Sphenoids articulirt. Caudal von diesem Fortsatz ist das Pterygoid im Sinne einer rechtsgängigen (das linke) resp. linksgängigen (das rechte) Schraube gedreht, die laterale Kante wird so zur ventralen, die mediale zur dorsalen: die ventrale Fläche wird zur medialen, die dorsale zur lateralen.

Vorn springt die laterale Kante in einer Ecke aus, ist scharf, geht aber nach hinten, indem sie allmählich ventralwärts zieht, in eine gerundete über und endet in der ventralen Ecke der caudalen Gelenkfläche für das Quadratum.

Die mediale Kante ist weniger scharf; sie spaltet sich vor dem

Basisphenoidfortsatz, indem sie zum Theil in dessen sanft ansteigenden Vorderrand, zum Theil in die dorsale Kante fortgesetzt ist, welche in der dorsalen Ecke der genannten Gelenkfläche endet.

Der steil abfallende Hinterrand des Basisphenoidfortsatzes verläuft ebenfalls gegen den Rand dieser Gelenkfläche.

Auf dieser Stufe bleiben mit Ausnahme von *Didunculus* sämmtliche Tauben stehen.

β) Adultes Stadium. Die laterale Kante des Knochens wächst in ihrer Vorderhälfte bei *Didunculus* zu einer dünnen Lamelle aus und dreht sich zugleich stark abwärts: so wird thatsächlich ein Flügel gebildet, der mit dem starken Proc. basisphenoides eine Rinne bildet: wir können also nicht mehr gut von einer lateralen und medialen Kante sprechen, sondern eher von einer dorsomedialen Kante und einem ventrolateralen Flügel. Das Stück zwischen Basisphenoidfortsatz und Articulationsfläche für Quadratum bleibt rundlich, stabförmig, schlank und breitet sich nur gegen die Gelenkfläche conisch aus.

Ein Hemipterygoid konnte ich, wo mir junge Schädel zugänglich waren, nachweisen. So bei *Didunculus*, *Ptilopus jambu*, *Columba domestica* und *Pezophaps*.

Seine Abspaltung vom Pterygoid geschieht senkrecht zur Axe dieses Knochens: es legt sich von innen und oben auf das Palatinum und vermittelt einzig dessen Verbindung mit dem Vomer (sofern dieses vorhanden).

Die Articulation zwischen Palatinum und Pterygoid wird jedoch nicht allein durch das intrapterygoidale Pseudogelenk hergestellt, sondern ihre untere Partie ist ein echtes Pterygopalatingelenk.

Endlich bezüglich des Winkels, den die beiderseitigen Pterygoide bilden, sei darauf hingewiesen, dass er nicht nur von Art zu Art Schwankungen unterworfen ist, sondern dass der Ausschlag zwischen Jung und Alt jene sogar noch übertrifft.

Bei *Didunculus* wurden am jungen Schädel 63°, am ausgewachsenen 67°–68° gemessen: der Winkel nimmt also mit dem Alter zu: für *Goura* beträgt er ca. 70°, für *Geophaps*[1] ca. 65°, *Crocopus* 85°[1], *Carpophaga rubricera* 92°, *Carp. oceanica* 86°, *Treron vernans* 96° etc.

1) Nach STRICKLAND u. MELVILLE, tab. 10, fig. 3c und 5c.

Zuletzt muss noch darauf hingewiesen werden, dass sich die beiderseitigen Pterygoide nie berühren: höchstens können die mit den Palatina verschmolzenen Hemipterygoide in Contact kommen, aber auch nur dann, wenn vom Vomer jede Spur verloren gegangen ist. Auch hier macht es die individuelle Variation überflüssig oder unmöglich, die Abstufungen aus einander zu halten.

m) Palatinum.
(Taf. 11, Fig. 3, 4 u. 6.)

Einzig *Didunculus* weicht in der Gestalt dieses Knochens von den übrigen Tauben ab, doch ist ein Zusammenhang mit ihnen nicht zu verkennen.

Als Ausgangsform kann uns irgend eine Taube dienen, z. B. *Carpophaga rubricera.*

Das Palatinum ist eine dünne, horizontale, nach vorn allmählich schmäler, aber dafür dicker werdende Platte. Die Dorsalfläche des vordern Endes verwächst, wie schon dargestellt wurde, mit dem Maxillare und der Praemaxilla, das hintere Ende, welches das Hemipterygoid aufgenommen hat, tritt zum Vomer resp. zum Rostrum sphenoidale in Beziehung.

Der mediale Rand des ganzen Knochens ist verstärkt und zeigt hinten einige Complication. Ungefähr in der Mitte ist er eingekerbt und spaltet sich, indem ein dorsaler, etwas gerundeter Ast unter dem Ansatz der Crista antorbitalis des Mesethmoid an das Sphenoidrostrum stösst, während der ventrale Ast in einer dünnen Lamelle plötzlich wieder vorspringt: der Vorderrand derselben ist concav und lässt so die Incisur um so tiefer erscheinen.

Diese Lamelle kann bedeutend auswachsen, zförmig aufgefaltet werden und ihre distale vordere Ecke in einen langen, vorwärts und etwas abwärts-einwärts gerichteten Griffel ausgezogen sein (namentlich *Goura*; auch *Columba, Caloenas, Carpophaga*). Vom Vorderrand der Lamelle ausgehend spannt sich eine Membran über die Bucht, die sich andrerseits mit schrägem Faserverlauf an den Medialrand der vordern Gaumenbeinhälfte anheftet.

Nach hinten fällt die Lamelle allmählich ab und tritt, wenn sie das hintere Ende des Palatinum erreicht hat, in das Niveau seiner Ventralfläche zurück.

Zwischen den beiden Aesten der Medialkante liegt eine im Umriss dreieckige Fläche, welche, etwas concav, nach hinten oben durch

die Verbindungslinie der Enden der beiden Aeste abgeschlossen wird. Diese Linie wird durch die Kante zwischen Hemipterygoid und Palatinum dargestellt, denn jenes schiebt sich als Platte zwischen dieses und das Rostrum sphenoidale resp. Vomer ein.

Die laterale Zone des Gaumenbeins bleibt einfach, kann aber zu einer sehr breiten, papierdünnen Platte auswachsen, mit gerundeter oder scharfer hinterer Ecke, kann aber auch zusammen schrumpfen (vgl. Taf. 11, Fig. 4 u. 6).

Aus dieser generellen Form lässt sich das Palatinum von *Didunculus* dadurch ableiten, dass wir uns die ganze laterale Partie, sowie auch die mediale, ventrale Lamelle reducirt denken. Der Querschnitt des Knochens wird dadurch dreieckig; seine Kanten sind gerundet. Die Structur des Knochens ändert ebenfalls in geringem Maasse, indem sie in eine mehr spongiöse übergeht.

Dieser Reductionsprocess, wenn man ihn als solchen bezeichnen darf, wird bereits von den *Treroninae* eingeleitet und war von *Didus* und *Pezophaps* aufgenommen worden; *Didus* erweist sich darin progressiver als *Pezophaps*.

n) Vomer.

Sicher nachweisen konnte ich den Vomer nur bei *Didunculus*, obwohl anzunehmen ist, dass seine eventuelle Entwicklung noch innerhalb des Rahmens der individuellen Variation liegt. Möglicher Weise werden seine letzten Reste von den Hemipterygoiden aufgenommen.

Bei *Didunculus* ist der Vomer der Knochen, der am spätesten ossificirt. Er stellt eine längliche mediane Knochenplatte dar von unregelmässiger, am ehesten als dreieckig zu bezeichnender Gestalt, deren vordere, freie Spitze bis auf die Höhe der hintern Enden der Maxillopalatina reicht (Fig. R).

Zwischen den hintern Gaumenbeinenden ist diese Platte aufgetrieben und von schwammigem Bau. Ihre dorsale Kante schmiegt sich dem Sphenoidrostrum an.

o) Os quadratum.
(Taf. 11, Fig. 1—4.)

Zur Form des proximalen Gelenktheils habe ich nichts Weiteres beizufügen. Zwischen beiden Gelenkköpfen liegt ein pneumatisches Foramen.

Der Knochen erscheint gedreht und zwar die Innenkante des innern Gelenkkopfes nach vorn: sie wird zum Oberrand des Processus orbitalis. Der Lateralrand des lateralen Gelenkkopfes läuft direct abwärts gegen den Ansatz des Proc. jugalis, der bei *Didunculus* bedeutende Stärke erreicht. Ueberhaupt ist das ganze Quadratum bei dieser Samoaform gekräftigt und contrastirt schon hierin bedeutend gegenüber dem Quadratum anderer Tauben.

Als viel markanter ist die Form der Gelenkfläche für die Mandibel hervorzuheben.

Bei allen normalen Tauben, *Didus* und *Pezophaps* nicht ausgeschlossen, stellt diese Gelenkfläche einen quer gestellten Grat mit einem höhern medialen und einem niedrigern lateralen Gipfel vor: an die Lateralfläche des letztern ist der Proc. jugalis mit breiter Basis angeschlossen.

Bei *Didunculus* treffen wir an Stelle dieses Grates eine lange, von vorn nach hinten gestreckte Bahn; ihre Richtung convergirt nach vorn unter ca. 30° mit der Mittellinie. Ihrem medialen Rande läuft ein stärkerer runder Wulst, dem lateralen eine niedrigere Kante entlang, welche den beiden Gipfeln des Gelenkgrates der übrigen Tauben entsprechen. Das Verhältniss von Länge und Breite der gesammten Gelenkfläche beträgt 1,5.

p) Mandibula.
(Taf. 11, Fig. 1 b—4 b.)

Hier können wir uns kurz fassen. Der Oberrand des Unterschnabels ist dem Unterrand des Oberschnabels genau angepasst. Auf die sog. „Zähne", welche sich bei *Didunculus* vorfinden, brauche ich nicht zurückzukommen, da sie zur Genüge bekannt sind.

Es ist fast überflüssig zu sagen, dass die Gelenkfläche für das Quadratum bei *Didunculus* umgestaltet worden ist; sie stellt sich in Form einer von vorn nach hinten auswärts verlaufenden Rinne dar. Im engen Zusammenhange damit steht die Abweichung in der Form des hintern Endes des Mandibelastes, das einfach lamellenförmig als die directe Fortsetzung der vordern Mandibelwand, deren medialer Fläche der Gelenkfortsatz anklebt, aufzufassen ist. Bei *Didus* stösst ebenfalls lateral eine Lamelle nach hinten, nicht aber bei andern Formen, bei denen die Mandibel gerade oder doch nur sehr wenig schräg nach unten und vorn abgestutzt ist und durch eine dreieckige Fläche abgeschlossen wird (vgl. fig. 1, 2, 3 u. 4, tab. 9;

fig. 1a—5a, tab. 10. Strickland u. Melville); diese Endfläche ist auch bei *Didus* zu erkennen, nicht aber bei *Didunculus*.

Hervorzuheben ist noch, dass die Elemente der Mandibel bei grössern Formen, vor Allem bei *Didus* und *Pezophaps*, sehr spät und nur sehr unvollkommen verschmelzen, ja bei *Didus* überhaupt wohl kaum, da die Stücke stets getrennt aufgefunden werden; weiter scheint die Verwachsung bei *Pezophaps* gediehen zu sein.

Die Länge der Symphyse wechselt mit der Schnabelform und ist bei *Didunculus* relativ am längsten, bei *Ptilopus* und *Peristeridae* (mit Ausnahme von *Phaps*) am kürzesten. Zunächst *Didunculus* stehen die *Treroninae*, dann die *Columbidae* und die *Phabinae*; *Carpophaginae*, *Goura* und *Otidiphaps* liegen den *Ptilopodinae* etc. näher.

1. Der Schädel als Ganzes.

Nach dieser vorangegangenen Detailbeschreibung habe ich noch einige Worte über den Schädel im Zusammenhange hinzuzufügen.

Wie wir gesehen haben, ergeben sich aus den Einzelheiten der verschiedenen Knochen keine oder doch nur wenige Anhaltspunkte zur Beurtheilung einer Form. Ich habe bis jetzt bloss den wichtigsten Charakterzug hervorgehoben, die Fossa temporalis, auf welche ich kaum zurückzukommen habe.

In zweiter Linie müssen wir dem Schnabel unsere Aufmerksamkeit schenken, vor Allem seiner Länge, Stärke und Stellung gegenüber dem Schädel.

Man kann da mindestens 6 Grundformen unterscheiden, die uns durch folgende Gattungen und Familien gegeben sind:

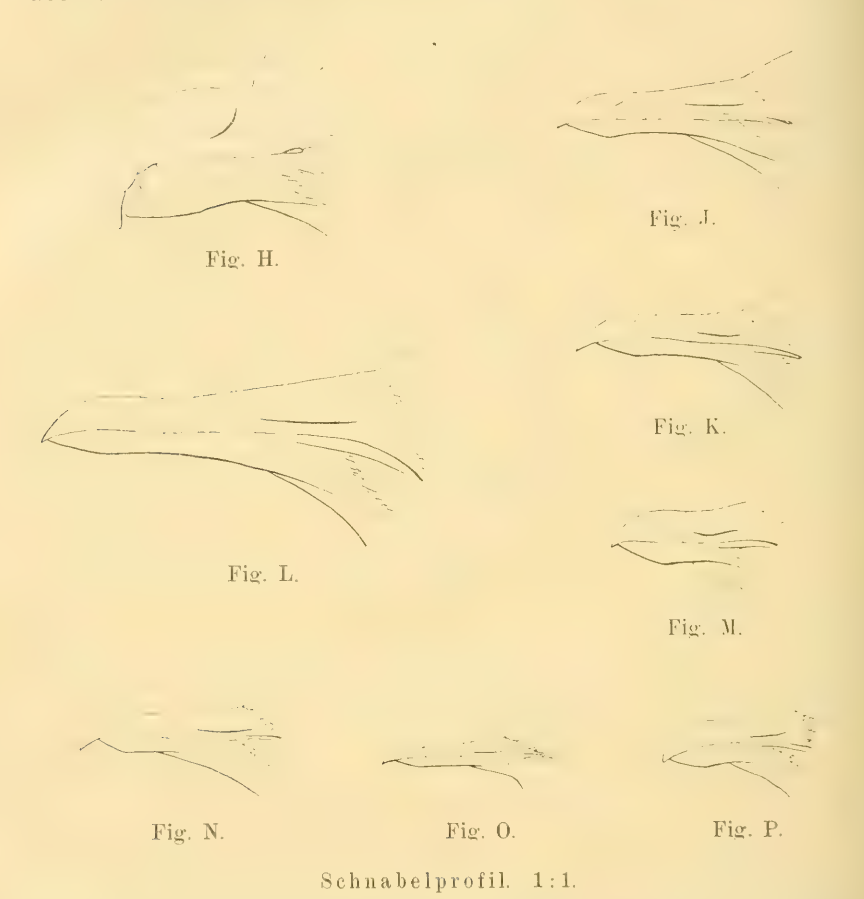
1. *Carpophaga* mit *Goura* und *Otidiphaps*.
2. *Treron* mit *Didus* und *Pezophaps*.
3. *Columba*.
4. *Peristeridae* und *Ptilopodinae*.
5. *Phaps*.
6. *Didunculus*.

Besser als eine lange Beschreibung führen die beigefügten Textfiguren (s. folgende Seite) das Gesagte vor Augen.

Es geht daraus so viel hervor, dass *Didunculus*, was Schnabelform betrifft, trotz der Riesentauben, am weitesten vom generellen Taubentypus abweicht. — Die grosse Aehnlichkeit zwischen *Goura*, *Carpophaga* und *Otidiphaps* ist nicht zu verkennen, ebenso wenig die Gleichheit des Bauplanes bei *Treroninae* und den beiden Riesen-

tauben. *Ectopistes* schliesst sich an die *Columbidae* an, obwohl sein Schnabel wenig schlanker ist.

Peristeridae (nach Ausscheidung der *Phabinae*) und *Ptilopodinae* stehen zweifellos einander nahe; *Phaps* lässt sich von hier aus ableiten, indem man sich den Peristeridenschnabel stark verkürzt, dafür aber verstärkt denkt.



Schnabelprofil. 1:1.

Fig. H. *Didunculus strigirostris*. Fig. J. *Carpophaga oceanica*. Fig. K. *Otidiphaps nobilis*. Fig. L. *Goura coronata*. Fig. M. *Vinago calva*.. Fig. N. *Columba palumba*. Fig. O. *Turtur turtur*. Fig. P. *Phaps lophotes*.

Typisch ist die Stellung des Schnabels für *Carpophaga*, *Goura* und *Otidiphaps*, auch ist die Art, wie er am Schädel ansetzt, sehr charakteristisch. Die Dorsalfläche des Schnabels geht fast direct in die Stirnfläche über, ein Verhalten, das theilweise auf die grosse

verticale Höhe des Schnabels an seiner Basis, theilweise auf die Flachheit der Stirn und auf die Abwärtsknickung des ganzen Schnabels zurückzuführen ist. Am ausgeprägtesten sind diese Verhältnisse bei *Carpophaga*.

Bei den übrigen Tauben liegt die Gaumenfläche mit der Schädelbasis annähernd in derselben horizontalen Ebene.

Bevor ich noch speciell auf die Form der Stirn zu sprechen komme, sei noch auf die gegenseitigen Beziehungen der vordern Schädeldachknochen und ihre nachmalige Umgestaltung hingewiesen.



Fig. Q. Fig. R.

Fig. Q. Sagittalschnitt durch den vordern Theil des Schädels des jungen *Didunculus*. 1 : 1.

Fig. R. Sagittalschnitt durch den vordern Theil des Schädels des erwachsenen *Didunculus*. 1 : 1.

Der Vorderrand des Frontale ist durch spongiösen Bau etwas verdickt und liegt dem hintern Theil der horizontalen Ethmoidplatte auf. Von vorn wächst der Processus frontalis praemaxillae ebenfalls über diesen Knochen empor und stösst an den Stirnbeinrand, mit welchem er verwächst. Diese Verhältnisse sind bloss in einem Sagittalschnitt zu erkennen, da sie von aussen durch eine dritte, oberflächliche Knochenlage, das Nasale, eingedeckt werden. Dieses wächst gewaltig aus, verwächst mit dem der andern Seite bis zur Schnabelbasis und legt sich caudal über die Naht zwischen Praemaxilla und Frontale, so dass zwischen diesem und dem Nasale weiter caudal eine oberflächliche Sutur gebildet wird, die dem Vorderrand des Stirnbeins parallel verläuft. Dieser Bau ist an jungen Schädeln deutlich zu erkennen, wird aber im Verlaufe der Entwicklung verwischt.

Jede der drei Lagen, vor Allem aber das Nasale bei *Didunculus*, das Ethmoid bei den übrigen Tauben, bildet reichliches spongiöses Gewebe aus die drei ursprünglich compacten Platten verlieren ihre Selbständigkeit in der allgemeinen Knochenmasse. In

einigen Fällen lässt sich der Proc. frontalis praemaxillae noch eine Strecke weit verfolgen.

Die Durchlüftung greift auch in das Mesethmoid und in die Crista antorbitalis über: *Didunculus* bleibt hierin am weitesten zurück (vgl. unsere Textfiguren sowie fig. 6. tab. 10. STRICKLAND u. MELVILLE).

So kommt stets eine Auftreibung der Stirn zu Stande, welche ihr Maximum bei den Formen erreicht, bei denen das Nasale in hohem Grade pneumatisch ist, also bei *Didunculus*, *Treron* und gewissen Zuchtrassen (z. B. beim sog. „ägyptischen Möhrchen").

Carpophaga, *Goura* und *Otidiphaps* bewahren eine sehr flache Stirn, obschon die Durchlüftung bei *Carpophaga* (die mir allein bei dieser Untersuchung zugänglich war), wenigstens in den tiefern Schichten, eine weitgehende ist.

Nicht zu verwechseln mit der Auftreibung der Stirn ist deren Steilheit, wie sie bei den meisten *Peristeridae* angetroffen wird, trotzdem oft noch ein tiefes medianes Thal Zeit Lebens bestehen bleibt, ein Zeichen der geringen Durchlüftung.

Dieser Umstand ist mit der Schädelform im Allgemeinen in Zusammenhang zu bringen, denn es ist eine Thatsache, dass die *Peristeridae* stets einen hohen, aber kurzen Schädel besitzen und darin das eine Extrem vertreten, während die *Carpophaginae* mit ihren Nebenformen einen langen und stark depressen Kopf aufweisen und somit das andere Extrem darstellen. Die *Treroninae* stehen den Peristeriden am nächsten, ihnen schliessen sich die übrigen Formen an, die eine Brücke hinüber zu den Carpophaginen bilden.

Ausnahmestellungen nehmen die ausgestorbenen Riesentauben ein, welche eine ganz abnorme Art der Auftreibung des Schädeldaches aufweisen und uns so ganz eigenthümliche Schädelformen vorführen. Am frappantesten ist das Verhältniss der Maasse des Craniums zum Schnabel bei *Didus*[1]) sowie die relative Kleinheit der Schädelhöhle bei dieser Taube. Hier wird am deutlichsten der hohe Grad der Specialisirung klar gelegt. Im Uebrigen sind diese Dinge genügend bekannt, so dass ich von einer weitern Beschreibung Umgang nehmen kann.

1) Das Verhältniss der Länge der Schädelbasis zur Länge der Gehirnaxe beträgt für *Didus* 4,5, während es sonst im höchsten Falle bis 2,8 (*Carpophaga rubricera*) wachsen kann.

Dagegen, wenn E. Newton und J. W. Clark behaupten, bei *Pezophaps* sei die Gehirnaxe zur Basicranialaxe parallel, so muss ich entschieden Einsprache erheben: der Winkel beträgt ca. 30°.

Die Basicranialfläche[1]) variirt bedeutend von einer breit fünfeckigen (*Didunculus*, viele *Peristeridae*, *Carpophaga rubricera*) bis zu einer schmal ovalen oder schlank dreieckigen Fläche (die übrigen Tauben). Bemerkenswerth ist, dass z. B. *Carpophaga oceanica*, *aenea*, *pacifica* etc. sich zu dieser, aber *Carp. rubricera* zu jener Gruppe schlägt.

Die Nervenaustritte zeigen keine Eigenthümlichkeiten gegenüber andern Vögeln. Bei *Didunculus* wird der Austritt des N. trigeminus I stets vom Foramen lacerum ant. abgespalten; bei *Didus* und *Pezophaps* existirt ein eigentliches Foramen opticum, indem alle Nerven durch Knochenbrücken gesondert den Schädel verlassen.

Die Schädelhöhle lässt erkennen, dass die Hemisphären das Mesencephalon vollständig überdecken; ob dies bei *Didus* der Fall war, lässt die Owen'sche Figur (Mem. on the Dodo etc., tab. 11, fig. 1) nicht entscheiden; ich versäumte aber, den Schädel darauf hin zu prüfen.

2. Die Wirbelsäule.

Die Wirbelsäule kann in Kürze abgethan werden, da sie den am wenigsten charakteristischen Theil des ganzen Skelets darstellt.

Sie lässt, wie bei allen Vögeln, die Eintheilung in die vier grössten Regionen zu, von denen die erste wiederum in die eigentliche cervicale und die cervico-thorakale zerfallen kann, während innerhalb des Sacrums die üblichen Abschnitte unterschieden werden mögen. Wie bereits Fürbringer betont hat, ist diese Eintheilung als eine rein praktische aufzufassen, da die Grenzen oft durch die individuelle Variation der Wirbelsäule entlang verschoben werden können.

a) Die Cervicalregion.

Die Cervicalregion umfasst in der Regel 14 Wirbel; diese Zahl kann jedoch gelegentlich um 1 gesteigert werden, indem ein thorakales Element durch den Verlust der Articulation seiner Rippe mit dem Sternum einbezogen wird. Diese Erscheinung ist in den meisten

1) Basicranialfläche = Basitemporal plate or surface.

Fällen eine rein zufällige, d. h. eine ins Gebiet der individuellen Variation fallende, und deshalb nicht für eine Art oder Gattung als Charakteristicum zu verwenden.

Immerhin ist es interessant, dass gerade nur bestimmte Gruppen von diesen Variationen heimgesucht werden. Die Cervicalregion betrug nach gegebener Definition 15 bei je 1 Exemplar von *Columba aquatrix*, *Carpophaga aenea*, *Carp. bicolor*, *Carp. lacernulata*, *Treron* (*Sphenocercus*) *oxyura*, *Treron* (*Osmotreron*) *bicincta*, *Ptilopus roseicollis*, *P. melanocephalus*, *P. melanospilus* und *Alectroenas madagascariensis* sowie bei *Goura coronata* und *G. victoriae*. Ob dies bei *Goura* stets zutrifft, vermag ich nicht zu entscheiden, da mir bloss einzelne Exemplare zur Verfügung stehen; die Wahrscheinlichkeit ist aber gross, da bei beiden in dieser Beziehung Uebereinstimmung herrscht.

Ob man richtig handelt, diesen 15. Wirbel der Cervicalregion zuzuschlagen, bezweifle ich, da er stets mit den eigentlichen Thorakalwirbeln ankylosirt ist. Der Frage ist ihrer nicht fundamentalen Natur wegen wenig Bedeutung beizumessen; entscheidet man sich aber für die Vereinigung, so sollte auch der erste, eine freie Rippe tragende Sacralwirbel zur Thorakalregion gestellt werden, was wieder aus praktischen Gründen unbequem ist.

Etwas erstaunt bin ich über die Bemerkungen Gadow's [1]) bezüglich der Halswirbelsäule der Tauben. Gadow schreibt *Didus* und *Pezophaps* 13 echte Halswirbel zu, ebenso vielen *Treron*, *Carpophaga* und *Goura*, während *Columba*, *Phaps* und *Didunculus* nur 12 besitzen sollen.

Bezüglich der 3 letztgenannten Genera bin ich mit Gadow vollkommen einverstanden, auch trifft die von Gadow angegebene Zahl für *Didus* und *Pezophaps* zu, doch möchte ich diesen noch *Starnoenas* zugesellen, während *Treron*, *Carpophaga* und *Goura* ebenfalls bloss 12 Cervicalwirbel im engern Sinne besitzen. Eine Variation, d. h. eine Verschiebung der Grenze zwischen eigentlichen Cervical- und den Cervicodorsalwirbeln konnte ich nicht beobachten, obwohl sie, wie aus Gadow's speciellen Angaben hervorgehen mag, sehr wohl möglich ist. Was wir bei Gadow eben vermissen, ist, dass er die speciell beobachteten Verhältnisse gleich generalisirt, ohne auf die so charakteristischen columbinen Schwankungen Rücksicht zu nehmen.

Auf das Verhalten der die Abschnitte bezeichnenden Rippen werde ich weiter unten einzutreten haben.

1) In: Trans. zool. Soc. London, V. 13, Part 7. 1893

Die echte Cervicalregion umfasst in der Regel die 12 ersten Wirbel und ist durch das Fehlen von freien Rippen ausgezeichnet: die drei einzigen Ausnahmen wurden bereits oben angeführt.

Alle Cervicalwirbel tragen, mit Ausnahme der beiden ersten — Atlas und Axis — verschmolzene Rippenrudimente, welche nach hinten sich mehr und mehr dem Verhalten einer freien Rippe nähern.

Die Länge der Cervicalwirbelsäule ist als eine mittlere zu bezeichnen, doch wechselt sie etwas innerhalb der Ordnung, ohne jedoch für einzelne Gruppen charakteristisch zu werden. Dass natürlich die Länge der Wirbelsäule von der grössern oder geringern Schlankheit der Wirbel direct abhängig ist, braucht nach dem Vorausgeschickten kaum besonders hervorgehoben zu werden.

So zeichnet sich *Didunculus* durch sehr gedrungene Wirbel aus: namentlich sind die Neuralbogen in der Axenrichtung schmal, wodurch die Postzygapophysen äusserst lang erscheinen, eine Thatsache, auf welche schon von frühern Autoren hingewiesen wurde, ohne dass aber die Ursache dieser Erscheinung namhaft gemacht worden wäre. Man könnte so zur Ansicht kommen, die Wirbel seien schlanker als bei den übrigen Tauben, obwohl gerade das Gegentheil der Fall ist. Auch rostral scheinen die Neuralbogen von *Didunculus* tiefer ausgeschnitten zu sein und die Präzygapophysen somit mehr prominent, als es sonst bei den *Columbae* zuzutreffen pflegt.

Didunculus schliessen sich die *Ptilopodinae* und *Phabinae* wohl am nächsten an, während sich die übrigen Tauben mit schlankern Wirbelkörpern und breitern Neuralbogen zu einer Gruppe zusammenschliessen. Alle möglichen Grade von Schwankungen innerhalb Gattungen und Arten verwischen die Grenzen zwischen den beiden Typen.

Der 5., 6. und 7. Wirbel sind stets die schlanksten: der 8. ist bereits wieder verkürzt, und dies zeigt sich am deutlichsten bei *Didunculus*, während z. B. *Carpophaga* die Verkürzung selbst noch am 9. und 10. bedeutend weniger ausgeprägt zeigt.

Die dem Rippenköpfchen und dem die Facette für dasselbe tragenden Höcker entsprechenden Theile zeigen nach ihrem Verhalten eine regionenweise Gliederung. Im vordern Abschnitt der Halswirbelsäule, mit Ausschluss der 3 ersten Wirbel, bilden diese lateral und ventral angehäuften Massen eine tiefe mediane, ventrale Rinne, deren Wandungen bereits in kleinen Lamellen ventral vorragen. Im hintern Abschnitt treten diese Lamellen durch Verengerung der Rinne allmählich in Berührung, eine Verschmelzung, welche an

der Basis beginnt, wird eingeleitet, bis schliesslich auch die Anfangs freien Enden der beiden Blätter verwachsen und so eine richtige Spina ventralis bilden. Diese greift nun mit ihrer Basis successive nach hinten, so dass man bei einem Vergleich z. B. vom 8. und 11. Cervicalwirbel von *Didunculus* kaum die homologen Elemente erkennen könnte.

Diese Vorgänge finden auf verschiedener Höhe der Wirbelsäule statt. Am 9. Wirbel von *Didunculus* fand ich die Rinne vollständig geschlossen und die beiden Lamellen nur noch an ihren Enden frei; doch war noch keine eigentliche Spina vorhanden; der 10. Wirbel war dann durch eine grosse, blattartige Spina ventralis ausgezeichnet. Bei *Phaps histrionica* wurde die Verschmelzung der beiden Blätter bereits am 8. und 9. Wirbel eingeleitet, indem die Rinne äusserst eng, spaltartig, getroffen wurde; am 10. Wirbel war wiederum eine starke Spina ventralis vorhanden. Bei den übrigen Arten von *Phaps* traf ich die Massen am 10. Wirbel an der Basis verschmolzen, distal aber noch getrennt. Bei *Zenaida* trägt bereits der 10. Wirbel eine deutliche ventrale Spina, ebenso bei *Turtur*, *Metriopelia*, doch kann unter der Hand auch erst am 11. Wirbel die Verschmelzung zur ventralen Spina vor sich gehen (1 Exemplar von *Turtur bitorquatus*). Bei *Starnoenas* verwachsen die lamellenartigen Massen bereits am 6. Cervicalwirbel distal und bilden so an diesem sowie an den 4 folgenden Canälchen. Am 10. Wirbel tritt eine Streckung hinzu, und der 11. ist durch eine massive Spina gekennzeichnet. Bei den *Columbidae* trägt in der Regel erst der 11. Wirbel einen ventralen Dorn, ebenso bei *Carpophaga lacernulata*, während beim Rest (*Treroninae*, *Ptilopodinae*, *Carpophaginae* und *Gouridae*) stets schon der 10. durch einen solchen charakterisirt ist.

Den *Columbidae* kommen gedrungene, relativ kurze Zygapophysen zu; diesem Umstande verdanken die Cervicalwirbel ihre gedrungene Gestalt.

Bei den *Gouridae* ist der hintere Theil der Halswirbelsäule (vom 10. oder 11. Wirbel an) stark angeschwollen und contrastirt so stark vom vordern sehr schlanken Abschnitt.

Ectopistes, und darin stimmt diese Form am ehesten mit den *Phabinae*, überhaupt mit den *Peristeridae* überein, schliesst sich, in so fern das Gepräge der Halswirbelsäule ins Auge gefasst wird, eher in der Nähe von *Didunculus* an.

Die Winkel, welche durch die Postzygapophysen gebildet werden, sind bei *Didunculus* verhältnissmässig gross; die *Peristeridae*

kommen *Didunculus* am nächsten, während sich der Rest der Tauben mehr von ihm entfernt. Diese Verhältnisse sind jedoch dem Winkelmaasse unzugänglich und zeigen zudem die feinsten Schattirungen. Als Regel kann gelten, dass der Winkel nach hinten mit der Länge der Apophysen abnimmt

Die Neuralbogen tragen durchweg mediane, dorsale Tuberanzen, die auf dem 2. und 3. Wirbel als kräftige Knorren entwickelt sind, während sie auf dem 6.—12. fast verschwinden oder bloss als schwache Rauhigkeiten angetroffen werden.

Die Diapophysen, wenn man überhaupt von solchen sprechen will, sind kurz und plump, nur als unbedeutende Höcker an den Präzygapophysen wurzelnd. An den vordern Wirbeln abwärts gerichtet wendet sie sich am 11. wenig, am 12. stärker auswärts, unter gleichzeitiger Streckung und leitet so zu den folgenden, freie Rippen tragenden Wirbeln über.

Die Costalfortsätze sind am 3. Wirbel zu dessen Axe parallel (sie fehlen an Atlas und Axis) und nehmen von da an allmählich mit wachsender Grösse die Lage einer freien Rippe an, d. h. sie drehen sich abwärts. Zugleich werden sie schlanker: das Collum unterzieht sich vornehmlich einer Streckung und besitzt am Rippenrudiment des 12. Wirbels bereits die Form desjenigen der folgenden Rippe, zeigt aber grössere Stärke.

Eine Erscheinung, welche nicht nur allein den Tauben, sondern den Vögeln im Allgemeinen zukommt und von Interesse sein dürfte, da sie eine unmittelbare Folge der mechanischen Bedingungen für die Bewegung des Halses ist, möchte ich hier erwähnen. Es ist dies die Stellung der Gelenkfacetten an den Präzygapophysen.

Entsprechend der Sförmigen Krümmung des Halses liegen diese im vordern Abschnitt auf der dorsomedialen Fläche der Fortsätze und sind etwas nach vorn gerichtet, rücken aber dann gegen die Mitte des Halses allmählich in eine mehr caudale Lage, schauen direct dorsalwärts, etwa sehr wenig nach hinten (6., 7. und 8. Cervicalwirbel im vorliegenden Falle); von da an, caudalwärts fortschreitend, kehren sie nach und nach in die ursprüngliche Lage zurück. Ich vermuthe, dass der Grad dieser Lagedifferenzen mit der Länge des Halses in Zusammenhang steht, doch hatte ich keine Gelegenheit, diese Vermuthung durch Messungen zu bestätigen.

Ohne Ausnahme trägt der 13. Wirbel ein freies Rippenpaar und ist deshalb als erster Cervico-thorakalwirbel zu betrachten. Zugleich tritt an diesem Wirbel wieder zum ersten Mal eine kräftige,

nach vorn hakenförmige Neuralspina auf, die an Stärke hinter der des folgenden, 14. Wirbels etwas zurück bleibt, sonst aber gut mit ihr übereinstimmt. Die Hakenform ist am Dorn des 2. Cervicodorsalwirbels weniger deutlich als an dem des ersten.

In der allgemeinen Form gehört dieser 13. und somit auch der diesem unmittelbar gleichende 14. Wirbel unbedingt der Cervicalregion an.

Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dieser und jenen beiden beruht, ausser im Vorhandensein von Rippen am 13. und 14. Wirbel, auf der guten Entwicklung der Diapophysen und dem kleinen transversalen Abstand der Postzygapophysen der Cervicothorakalwirbel.

Die Articulationsfläche für das Capitulum costae liegt dem Vorderrand des Wirbelkörpers genähert und die für das Tuberculum auf einem Höcker nahe der Extremität der Unterfläche der Diapophyse.

Die Wirbelkörper der Halsregion sind allgemein avian und bedürfen deshalb keiner weiteren Erklärung.

b) Die Thorakalregion.

Die Thorakalregion umfasst 4 Wirbel, von denen die 3 ersten, seltener auch der 4. ankylosiren.

Die 2 ersten sind durch hohe ventrale Dornen ausgezeichnet, die ebenfalls unter sich zu einer Crista verschmelzen. Diese fällt nach hinten rasch ab und setzt sich bloss als ventrale Kante auf dem 3. Dorsalwirbel fort.

Die Kammhöhe der Crista kann, wie übrigens die Enden der Ventralspinae der Cervico-thorakalwirbel auch, ausgebreitet sein; ich beobachtete dies namentlich bei *Macropygia emiliana* und mehreren *Carpophaga*-Arten, doch untersteht der Grad der Ausbreitung einer grossen individuellen Variation.

Die Crista selbst ist ebenfalls grossen Schwankungen unterworfen, die allerdings von nur untergeordneter morphologischer Bedeutung sind. So können z. B. die Spinae ventrales der genannten Wirbel nur distal verschmelzen, so dass an ihrer Basis ein durch sehnige Membran geschlossenes Fenster zurück bleibt. Ferner variirt die Crista in der Höhe von Individuum zu Individuum, und endlich kann gelegentlich bloss der 1. Brustwirbel eine Spina tragen (1 Exemplar von *Zenaida auriculata*).

Die Art der Verschmelzung der Wirbel kann uns wenig sagen.

da sie vom Alter der Thiere in hohem Grade abhängig ist. Sie beschränkt sich bei jüngern Thieren auf die Wirbelkörper, ergreift in der Folge die Neuralspinae, dann die ventralen Dornen, und zum Schluss treten, durch die Ossification der Ligamente, selbst noch die Querfortsätze zu einander in Beziehung.

Es ist von einigem Interesse, dass die feste Verschmelzung der 3 Thorakalwirbel lange der Vollendung des Synsacrums vorausgeht.

Eine Verschmelzung von bloss den beiden ersten Brustwirbeln (1 Exemplar von *Phaps chalcoptera*), die wohl ins Gebiet der Abnormitäten zu verweisen ist, ist selten; viel häufiger wird eine Verwachsung aller 4 Brustwirbel angetroffen, eine Thatsache, die vermuthlich jeweilen mit dem hohen Alter der Thiere in Zusammenhang steht.

Die Wirbelkörper dieser 3 ankylosirten Wirbel sind im Querschnitt herzförmig.

Die Nervenlöcher (Intervertebralforamina) der ganzen Präsacralregion sind gross, ebenso noch dasjenige zwischen dem 1. und 2. Sacralwirbel (im weitern Sinne); dadurch contrastiren sie gegenüber den doppelten, aber engen Löchern der Sacralregion. Ihr Umriss ist von rundlicher bis ovaler Gestalt.

Der 4. Thorakalwirbel oder der 18. in der ganzen Serie ist in der Regel frei, gleicht im Uebrigen aber unmittelbar dem 17. Wenn ich näher auf seine specielle Configuration eintrete, so geschieht dies im Hinblick auf Gadow's [1]) kurze Beschreibung dieses Skeletelements für *Didus* und eingedenk der wenigen, aber constanten Modificationen, welche der Wirbel, der in Frage steht, durch die Reihe der Tauben durchzumachen hat. Die hauptsächlichste Umgestaltung zeigt, wie aus dem Folgenden hervorgehen mag, meiner Ansicht nach, deutlich den Einfluss der Mechanik auf die Form.

Die Proportionen des Wirbelkörpers wechseln von Art zu Art; speciell die Articulationsflächen desselben, vorzüglich die caudale, unterliegen zahlreichen Schwankungen des Umrisses.

Die vordere besitzt in der Regel einen rechteckigen bis quadratischen Contur, die Breite dabei stets die Höhe übertreffend; am auffallendsten geschieht dies bei den *Ptilopodinae*, bei einigen *Carpophaginae* sowie bei *Gouridae*. Es lässt sich aber keine scharfe Grenze ziehen, da sich die *Carpophaga*-Arten zu wechselnd verhalten

1) In: Trans. zool. Soc. London, V. 13, Part 7, 1893.

und da sich ferner der Messfehler bei so kleinen gemessenen Strecken naturgemäss deutlicher zur Geltung bringt. Ich möchte noch erwähnen, dass sich *Didunculus* an die *Ptilopodinae* anschliesst.

Zum Relief der Fläche kann nicht viel bemerkt werden, höchstens, dass die Tiefe der Concavität von Seite zu Seite und die Krümmung der Convexität in der verticalen Richtung variirt; dass die Gestalt der Fläche von einigem Einfluss ist, braucht kaum zugefügt zu werden.

Bemerkenswerth ist die Herzform dieser Fläche bei *Pezophaps*, ähnlich der Form des Querschnitts der vorhergehenden Wirbel.

Grösserer Mannigfaltigkeit begegnen wir bei der Untersuchung der hintern Sattelfläche, welche bald rechteckig, bald mehr quadratisch oder keilförmig ist. Die grösste Breite der Fläche liegt stets auf der Verbindungslinie ihrer beiden dorsalen Ecken. Ihre Höhe kommt der grössten Breite näher als an der vordern Sattelfläche und ist wohl in der Mehrzahl der Fälle ihr gleich zu setzen; in wenigen Fällen (*Treron oxyura*, *Macropygia* und *Goura*) übertrifft sie sogar diese um weniges, während sie bei den *Ptilopodinae* weit hinter ihr zurücksteht; an die *Ptilopodinae* reiht sich *Didunculus*. Die Form der Fläche selbst geht in den feinsten Abstufungen vom einen Typus in den andern über, wobei die Keilform die häufigste ist.

Die Zygapophysen sind meist schwach divergent, und die Gelenkfacetten sind an den rostralen dorsalwärts, an den caudalen ventralwärts gerichtet. Bemerkenswerth ist, dass sie bei *Pezophaps* an den Präzygapophysen stark einwärts gedreht sind, da man solche Verhältnisse sonst nirgends bei den Tauben in dem Maasse antrifft; selbst *Didus* verhält sich in dieser Beziehung normaler, auch lassen *Goura* und *Didunculus* keine Modificationen in dieser Richtung erkennen, dagegen lässt *Carpophaga* solche Tendenz deutlich durchblicken.

Die Diapophysen des 18. Wirbels schliessen sich in ihrer Form der der vorhergehenden Querfortsätze an; sie sind fast gerade, etwas nach rückwärts und eventuell distal aufwärts gebogen. Eine Verknöcherung der sehnigen Fasern, welche sie mit den Diapophysen der anliegenden Wirbel verbinden, wird oft bei alten Thieren beobachtet.

Es sei noch einer Abnormität gedacht, nämlich dass dieser Wirbel bei einem Exemplar von *Phaps chalcoptera* mit zum Synsacrum verschmolzen war; bei *Goura* ist eine lockere Verwachsung mit diesem Regel.

Der Rückenmarkscanal im 4. Thorakalwirbel ist bei der Mehrzahl der Tauben kreisrund oder leicht oval; in einem Falle (*Alectroenas madagascariensis*) war er sogar schwach depress. Bei *Didus*, *Pezophaps* und *Goura* ist er seitlich stark zusammengepresst und oft in halber Höhe noch eingeschnürt (bei *Didus* ragt ein Hügelpaar in das Lumen des Canals vor). Bei *Didunculus* konnte ich keine solche Specialisirung erkennen: er verhält sich vollständig generell.

Es scheint mir wahrscheinlich, dass die Erhöhung des Rückenmarkscanals, mit welcher in der Regel eine Höhenzunahme der caudalen Sattelfläche des 18. Wirbels Hand in Hand geht, mit der Erhöhung des Beckens in engsten Zusammenhang zu bringen ist, also indirect durch die Ausbildung der grössern Lauffähigkeit bedingt wäre. Erstaunlich bleibt die Thatsache, dass bei *Didus* der Wirbelkörper relativ niedrig ist und bloss die dorsalen Partien gleichsam emporgezerrt wurden.

c) Die Sacralregion.

Die zum Synsacrum verschmolzenen Wirbel sollen anlässlich der Besprechung des Beckens zur Behandlung kommen. Es sei vorläufig nur bemerkt, dass ihre Zahl von 13 bis 17 variirt.[1])

d) Die Caudalregion.

Endlich die freien Caudalwirbel! Ihre Zahl wechselt von 5 bis 7; dazu kommt jeweilen noch das Pygostyl, welches selbst mehrere Wirbel resorbirt. In der Jugend treffen wir regelmässig ein Element mehr, welches später mit zum Pygostyl verschmilzt.

5 Caudalwirbel + Pygostyl:

Phaps histrionica, *Turtur*, *Metriopelia*, *Starnoenas*, *Columba*, *Ectopistes*, *Macropygia*, *Treron oxyura* und *sphenura*, *Ptilopodinae* (mit Ausnahme von *Alectroenas*), *Didunculus*.

6 Caudalwirbel + Pygostyl:

Zenaida, *Phaps*, *Alectroenas*, *Carpophaginae*, *Treroninae*, *Gouridae*.

7 Caudalwirbel + Pygostyl:

1 Exemplar von *Zenaida auriculata*.

1) Gewöhnlich werden *Didus* und *Pezophaps* wie auch *Goura* 16 Sacralwirbel zuerkannt. Eine genauere Zählung, namentlich mit Hülfe der Intervertebralforamina, zeigt, dass die Zahl bei den Riesentauben der madagassischen Provinz 17 war.

Wie bereits gesagt, ist die Zahl der freien Caudalwirbel in hohem Grade vom Alter abhängig, und jedenfalls kommen 7 bloss ganz jungen Thieren zu. 5 scheint für alte Thiere die Regel zu sein, während ab und zu 6 auftreten können, welche Zahl auch etwa als Resultat der individuellen Variation bei Formen, welche normal 5 besitzen, angetroffen wird. Eine Wechselbeziehung zur Zahl der Sacralwirbel konnte ich nicht constatiren, da gerade in Fällen, in denen die Zahl der Sacralwirbel gesteigert ist, die Caudalwirbel in der Sechszahl angetroffen wurden (*Carpophaga oceanica*, *Goura*). Umgekehrt besitzen viele *Ptilopodinae* mit bloss 13 Sacralwirbeln 5 caudale.

Zur speciellen Configuration der Caudalwirbel braucht nicht viel bemerkt zu werden. Sie tragen lange Diapophysen, welche am 3. ihr Maximum erreichen und von da an caudal rasch abnehmen. Am letzten freien Caudalwirbel sind sie, obwohl sehr kurz, doch deutlich vorhanden, am Pygostyl fehlen sie.

Kurze, aber kräftige, vorwärts gerichtete Neuralspinae sind durchweg vorhanden; sie erreichen im Pygostyl ihre grösste Entfaltung. Vom 3. Caudalwirbel an erscheint auch auf der ventralen Fläche der Wirbelkörper eine knorrenartige Erhebung, die am letzten Wirbel vor dem Pygostyl zu einer kräftigen, rundlichen Spina auswächst; auch das Pygostyl trägt einen ventralen Dorn.

Der Rückenmarkscanal ist stark reducirt, läuft aber bis ins Pygostyl.

Didunculus zeichnet sich durch die kurzen, gedrungenen Querfortsätze dieser Region aus.

Ich schliesse hier an die Besprechung der Wirbelsäule gleich einige Angaben über die Rippen, welche bei der Gliederung des Axenskelets ja die vorzüglichste Rolle spielen, an.

Es hält wohl schwer, columbine Eigenthümlichkeiten herauszuheben.

Die Vertebro-costalia sind breit und in ihrer dorsalen Hälfte durch einen ventralen Wall verstärkt. Die Processus uncinati sind lang und gerade, meist abgestutzt.

Ventral vom Tuberculum costae liegt entweder auf der Rostral- oder Caudalfläche der Rippe oder auf beiden zugleich ein Foramen pneumaticum. Es liess sich nachweisen, dass seine Lage in der Mehrzahl der Fälle auf die Vorderfläche gebannt ist.

Was die Vertheilung der Rippen längs der Wirbelsäule betrifft, führe ich Folgendes an:

Der 13. und 14. Wirbel tragen bewegliche, aber nicht mit dem Sternum articulirende, auch nicht mit rudimentären Sternocostalia versehene Rippen, von denen die erste die Gestalt eines fast geraden, rundlichen bis dreikantigen Knochenstabes hat, aber bereits mit Tuberculum und Capitulum costae versehen ist. Die zweite gleicht bereits gänzlich den Vertebro-costalia der echten Thorakalrippen und trägt in der Regel einen Processus uncinatus. Ein solcher fehlt meistens folgenden Formen:

Carpophaga aenea, Carp. lacernulata, Treron vernans, T. bicincta, Alectroenas und *Goura.*

Dass auch hier wiederum die individuelle Variation ihr Recht verlangt, braucht kaum besonders hervorgehoben zu werden.

Die 3 oder 4 folgenden Rippenpaare stellen die eigentlichen Thorakalrippen dar. Weitaus die Mehrzahl der Tauben besitzt deren 4, während andrerseits Ausnahmen stattfinden, indem rostral oder caudal die Articulation eines Rippenpaares vom Sternum gelöst wird.

Einen solchen Vorgang beobachtete ich vorzüglich am rostralen Ende der Thorakalregion, was einem Zuwachs der Cervico-thorakal-Region um ein Element gleichkommt. Belege hierfür sind: *Columba albilinea, Carpophaga aenea, Carp. bicolor, Carp. lacernulata, Treron oxyura, T. bicincta, Ptilopus roseicollis, P. melanocephalus, P. melanospilus, Alectroenas* und *Goura.*

Die 4. Thorakalrippe giebt bei folgenden Formen die Fühlung mit dem Brustbein auf:

Zenaida auriculata, Metriopelia melanoptera, Columba picazuro. Die Trennung ist aber nie sehr weit gediehen, da ein Sterno-costale stets vorhanden ist und bis nahe an den Seitenrand des Brustbeins heranreicht. Gelegentlich kann auch bei andern Formen auf die eine oder andere Art die Thorakalrippenzahl reducirt werden, ja Asymmetrie ist keine allzu grosse Seltenheit.

Durch den 19. Wirbel werden Rippen, welche sich Thorakalrippen ähnlich verhalten, bloss durch das Fehlen von Proc. uncinati ausgezeichnet sind, getragen. Allerdings ist das Fehlen des genannten Fortsatzes kein sicheres Charakteristicum, da er bereits der vorhergehenden Rippe fehlen kann (*Geopelia striata, Zenaida auriculata, Macropygia, Goura*); doch sind diese Rippen dann im Gegensatz zu der des 19. Wirbels, welche das Sternum nicht erreicht, sondern sich bloss an das Sternocostale der 4. Thorakalrippe anlegt, echt.

Bei *Macropygia* ist die Rippe des 19. Wirbels bis auf ein kleines

Rudiment ihres Sternocostale, welches dem Hinterrand des betreffenden Stückes der vorhergehenden Rippe anklebt, reducirt. Dies ist der einzige Fall, in dem der 19. Wirbel rippenlos ist.

Ich muss mich nun noch mit einigen Worten den Behauptungen Gadow's (in: Trans. zool. Soc. London 1893) zuwenden.

Didus soll 13 Cervical-, 2 Cervico-thorakal- und 3 Thorakalwirbel besitzen. Dies scheint mir eine Aberration zu sein, jedenfalls kein generelles Verhalten, indem das Sternum vorn die Verbindung mit einer Rippe aufgegeben hat, m. a. W. um ein Element nach rückwärts gewandert ist (denn wir finden in vielen Fällen 5 Paar echter Rippen); eine Tendenz, solche Verhältnisse zu Eigenthümlichkeiten von Arten oder Gattungen zu machen, lässt sich nicht verkennen und scheint bei *Pezophaps* zur Ausführung gelangt zu sein.

Was *Treron*, *Carpophaga* und *Goura* betrifft, muss ich entschieden Protest erheben. Alle drei, und mit ihnen der Rest der Tauben, besitzen 12 echte Cervicalwirbel und 2 event. 3 Cervicothorakalwirbel, je nachdem eine ursprünglich echte Rippe, welche vom ersten ankylosirten Wirbel getragen wird und deshalb eher noch der Thorakalregion sollte beigezählt werden, sich vom Brustbein zurückgezogen hat oder nicht.

Die Rippe des 18. Wirbels articulirt mit dem Sternum, es sei denn, dass die individuelle Variation die Articulation gelöst habe, eine relativ seltene Erscheinung.

Soviel steht fest, dass morphologisch bezüglich der Wirbelsäule und Rippen grosse Einförmigkeit herrscht und andrerseits da, wo sie eingreift, die individuelle Variation kaum mehr Grenzen kennt. Eine Verwerthung dieser Skelettheile zu classificatorischen Zwecken liegt kaum innerhalb des Rahmens der Möglichkeiten. Es ist dies interessant, in so fern als Herr Dr. Stromer von Reichenbach[1]) auf andern Gebiet und durch viel eingehendere Untersuchungen zum gleichen Resultate geführt wurde.

3. Der Schultergürtel.

(Siehe die zahlreichen Abbildungen bei Fürbringer [Morphologie etc.].)

Nachdem Fürbringer in seinen breiten und sorgfältigen Auseinandersetzungen das Wesentliche und Unwesentliche zur Genüge dar-

1) Die Wirbel d. Land-Raubthiere, in: Beitr. z. vergl. Anat. u. Physiol., Stuttgart 1902.

gethan hat, bin ich nicht in der Lage, zur allgemeinen Kenntniss des Schultergürtels Neues hinzuzufügen. Ich kann bloss die Lücke auszufüllen versuchen, welche durch die Vielseitigkeit der FÜRBRINGER'schen Arbeit nothgedrungen bleiben musste; das, was speciell die Tauben betrifft, erwähnen.

Ich halte mich natürlich möglichst an die Art der Darstellung, welche von FÜRBRINGER als die zweckmässigste erachtet wurde.

a) Die Scapula.

Die Scapula zeigt sehr verschiedene Formen, besonders in Hinsicht auf ihr distales Ende, und variirt in der Länge von 5,8 dv[1]) (*Vinago calva*) bis 7,5 dv (*Geopelia striata*). Allgemein kann Folgendes gesagt werden: Am längsten ist die Scapula bei den *Phabinae* (6,6—7,5 dv) und bei *Didunculus* (7,1 dv); die *Treronidae* inclusive *Ptilopodinae* schwanken zwischen 5,8 und 7 dv (*Vinago calva* und *T. vernans*); die übrigen Tauben liegen alle innerhalb dieser Grenzen und zwar die Mehrzahl zwischen 6 und 7 dv. *Macropygia* nimmt, wie überhaupt in den Dimensionen des Schultergürtels, eine Ausnahmestellung ein (5,58 dv).

Diesen Längenverschiedenheiten entsprechend, aber auch noch von der Länge des Darmbeins abhängig, wird die Scapula den vordern Beckenrand nach hinten überragen oder bloss erreichen oder einen Zwischenraum offen lassen.

Diese Verhältnisse sind äusserst wechselnd und zwar nicht nur innerhalb grösserer Verbände, sondern auch innerhalb ein und derselben Art, so dass es schwer hält, auch nur einigermaassen sichere Daten aufzuführen. Einige Beispiele mögen zur Erläuterung beigezogen werden:

Die Scapula überlagert den Darmbeinrand in wechselndem Maass:

1. Bei den meisten *Peristeridae* (0—1,5 dv).
2. „ „ „ *Columbidae* (0—2 dv).
3. „ „ *Treronidae* (0,5—1,5 dv).
4. „ „ *Ptilopodinae* (1—2 dv).
5. „ „ meisten *Carpophaginae* (0—1 dv).

1) dv = mittlere Dorsalwirbellänge.

Die Scapula erreicht den Vorderrand des Darmbeins:

1. Bei einzelnen Arten von *Turtur*.
2. *Zenaida*.
3. *Leptoptila*.
4. *Carpophaga aenea*.

Die Scapula erreicht das Darmbein nicht bei:

1. *Gouridae*.
2. *Didunculus* (— 0,5 dv).
3. *Columba aquatrix* (— 1 dv).
4. *Macropygia* (— 1 dv).
5. *Carpophaga* (subgen. *Mysticivora*: — 1 bis — 1/2 dv).
6. *Alectroenas*.

Wie gesagt, spielt die individuelle Variation, namentlich aber die Variation der Zuchtrassen eine bedeutende Rolle. Ich beobachtete bei *Carpophaga aenea* Schwankungen von 1 dv und bei *Columba domestica* solche von sogar 2 dv.

Die grösste Breite der Scapula entfällt auf das distale Docttheil und überschreitet 1 dv nur selten (*Turtur tigrinus* 1,1, *Starnoenas cyanocephala* und *Goura* 1,0 dv); bei den meisten Tauben ist sie kleiner (0,72—1,0 dv); eine bestimmte Regel kann auch hier nicht in Anwendung kommen, vielmehr zeichnet sich das distale Scapulaende durch einen hohen Grad der Plasticität aus, ist bald mehr dreiekig, bald mehr säbelförmig, und diese Umrisse können sich von Individuum zu Individuum ablösen (siehe Textfiguren S. 235).

Einer ungleich grössern Constanz begegnen wir im proximalen Theil der Scapula.

Specielle Configuration.

Die Gestalt ist durchweg eine gleichmässige. Die einzigen Variationen umfassen die stärkere oder schwächere Erhöhung des scapularen Theiles der Gelenkfläche für den Humerus und die relative Länge des Acromions.

Der Hals ist meistens abgeplattet; nur *Didunculus* und die *Gouridae* weisen einen runden Scapulahals auf. Wir begegnen bei den ausgestorbenen Riesentauben ähnlichen Verhältnissen.

1. Laterale Fläche.

Die laterale Fläche ist, mit Ausnahme von *Didunculus*, den

Gouridae und den *Didi*, platt und in der Regel noch schwach concav. Sie läuft vorn auf den stark concaven, den Gelenkknorren für den Humerus mit dem Acromion verbindenden Rand aus und ist in Folge dessen im vordersten Theile am stärksten ausgehöhlt. Diese stärkere Depression macht sich eine gewisse Strecke weit nach hinten geltend, die bei den verschiedenen Familien verschieden lang ist. So erreicht sie den Hinterrand des Gelenkfortsatzes bei *Didunculus* und *Goura*, sie erreicht denselben nicht bei allen übrigen Tauben. Im besten Falle greift sie bis zur Mitte des Gelenkfortsatzes vor (*Treroninae*) und ist entsprechend flacher; ähnliches Verhalten tragen die *Ptilopodinae* (mit Ausnahme von *Alectroenas*), einzelne *Columbidae* und die *Peristeridae* (am markantesten *Phaps*) zur Schau, während die Grube bei den *Carpophaga*-Arten fast vollständig in Wegfall geraten ist.

Das hintere Ende der Grube verhält sich verschieden. Entweder es läuft auf die dorsolaterale Fläche der Scapula aus, mit dem dorsalen Rande convergirend, oder es verlängert sich nach hinten in eine seichte und breite Furche, welche der ganzen Scapula entlang zieht. Bei *Didunculus* verflacht sich das Thal caudalwärts und geht in eine ebene Fläche über, welche ihrerseits durch eine rauhe Linie, die an der Basis des Hinterrandes des Gelenkknorrens ansetzt und zur Mitte des Dorsalrandes des Schulterblattes verläuft, vom übrigen Theile der lateralen Scapulafläche abgegrenzt ist. Ein ähnliches Verhalten treffen wir bei *Phaps*, während bei den übrigen *Peristeridae* (mit Ausnahme von *Geopelia*) und *Treronidae* die Grube zu der erwähnten Rinne in Beziehung tritt. Bei den *Columbidae* und *Geopelia* verläuft die Depression in der ungetheilten Lateralfläche.

Die Abplattung oder Höhlung der Lateralfläche wächst mit dem Alter; so fand ich bei einem jungen *Ptilopus jambu* bloss eine leise Andeutung einer Furche im proximalen Theile, während der Hals im Uebrigen noch vollständig gerundet war.

Dem Vorhandensein oder Fehlen der Rinne in der äussern Schulterblattfläche entsprechend ist eine vordere, von der Wurzel des Hinterrandes des Gelenkfortsatzes zur Mitte des Dorsalrandes der Scapula (siehe oben) verlaufende Linea eminens fehlend oder ausgebildet. Sie fehlt deshalb den meisten *Treronidae*, *Peristeridae* (mit Ausnahme von *Phaps*), *Gouridae*, ist da und dort schwach angedeutet bei *Carpophaginae* und endlich stets vorhanden bei den *Phabinae* und *Didunculus*. Den *Columbidae* kommt sie nie zu, obwohl

hier die Rinne äusserst schwach ist oder auch ganz in Wegfall gerathen kann. *Macropygia* zeigt ein besonderes Verhalten, indem sich proximal der Sulcus ausbreitet und durch einen schwachen Wall von der Depression des Vorderrandes getrennt ist.

Die longitudinale Rinne kann entweder die Mitte der Lateralfläche des Schulterblattes bezeichnen oder dem dorsalen Rande genähert sein; auch in dieser Hinsicht, wie auch — was wohl kaum besonders braucht hervorgehoben zu werden — bezüglich der vorher angeführten Punkte, hat sich die individuelle Variation ein breites Wirkungsfeld zugeeignet, so dass von „systematischen Merkmalen" keine Rede sein kann.

Auf alle Fälle breitet sich das caudale Ende des Sulcus mit der Breitenzunahme der Scapula aus, so dass die Aussenfläche der Schaufel durch eine flache, weite Concavität gekennzeichnet ist. Diese ist aber nicht an das Vorhandensein des Sulcus gebunden, sondern wird gerade bei Formen wie z. B. *Didunculus* und *Phaps* am deutlichsten angetroffen. Sie kann auch secundär durch ein Uebergreifen der Verdickung des ventralen Randes reducirt werden und bloss in Form einer dem dorsalen Rande genäherten Furche stehen bleiben (*Carpoph. oceanica*).

In der Regel ist die Einsenkung des distalen Theils von starken Muskellinien eingenommen, welche merkwürdiger Weise bei *Didunculus* am stärksten ausgebildet sind. In der Vierzahl vorhanden (die Zahl ist jedoch variabel) stellen sie Querleisten dar, welche vom dorsalen Rande ausgehend nach unten und vorn verlaufen.

Von der Mitte des Dorsalrandes oder wenig vor derselben beginnt eine zweite Linea aspera, welche unter entgegengesetzter Neigung zum Dorsalrand wie die bereits beschriebene Linea eminens nach hinten verläuft und den Ventralrand am Ende seines dritten Viertheils trifft; durch sie wird der verbreiterte distale Theil vom Halse geschieden.

Auch die Stärke dieser Linie unterliegt Schwankungen; sie ist am stärksten bei Formen, deren Scapula auf der Aussenfläche keine Furche trägt, also bei *Didunculus* und *Phaps*, wird aber auch ohne Ausnahme stärker oder schwächer bei den übrigen *Peristeridae*, *Columbidae*, *Gouridae* und *Treronidae* angetroffen. Oft kann sie nahe bis zum Verschwinden kommen (z. B. *Carpophaginae*, *Ptilopodinae* und *Gouridae*). Bei *Phaps* ist sie kurz und sehr steil und trifft in Folge dessen den Ventralrand des Schulterblattes schon in seiner Mitte. Auch bei den *Treroninae* ist das Verhalten ein eigenartiges.

indem die Linie erst stark markirt dem Dorsalrand der Scapula folgt, dann plötzlich umbiegt und zugleich fast vollständig verwischt wird.

Die Ausbildung dieser Linie, wie überhaupt der Rauhigkeiten, wird wohl nicht zuletzt mit dem Alter der Thiere im Zusammenhang stehen.

2. Der Dorsalrand.

Der vordere Abschnitt des Dorsalrandes ist gerundet, der hintere scharf. Er läuft ununterbrochen von der am meisten vorragenden Ecke des Acromions bis zum hintern Ende des Schulterblattes. An seinem vordern Ende inserirt das Ligamentum acrocoraco-acromiale, und hinter dieser Stelle begrenzt er die proximale Grube der Lateralfläche dorsal.

Von der Höhe des Hinterrandes des Gelenkfortsatzes ist er auf eine lange Strecke gerade und biegt erst weit hinten, jedenfalls erst im distalen $\frac{1}{3}$, ventralwärts ab. Eine Ausnahme bilden die *Gouridae*, bei welchen der Rand nach oben convex ist. Auch können anderwärts seltenere Ausnahmen auftreten, nämlich wenn die Scapula Säbelform angenommen hat (etwa bei *Treron*, doch beginnt in allen Fällen die Biegung erst hinter der Mitte).

Das distale, ventralwärts gekrümmte Stück wird von Fürbringer als Basis scapulae betrachtet. Diese ist bei den Tauben gut abgegrenzt; bloss bei säbelförmiger Scapula fällt eine sichere Ausgliederung dahin (*Treron bicincta*). Diese Ausnahmen nicht in Rücksicht gezogen, beträgt, wie Fürbringer bereits festgestellt hat, die Länge der Basis $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ der Länge des Dorsalrandes, ein Verhältniss, das selbst bei Individuen derselben Art nicht constant ist. Bei *Phaps* ist die Basis nicht sehr scharf abgetrennt, beträgt aber ca. $\frac{2}{5}$ des Dorsalrandes, während sonst das Verhältniss $\frac{1}{3}$ vorzuherrschen scheint. Bei *Goura* ist die Basis relativ kürzer (ca. $\frac{2}{7}$).

3. Die mediale Fläche.

Die mediale Fläche ist bald gerundet, bald flach; in den meisten Fällen greift eine Abplattung Platz. Beide Endformen werden durch eine Stufenleiter verbunden.

Die Fläche ist gerundet bei: *Didunculus, Goura, Carpophaginae, Ptilopodinae* und *Peristeridae* mit Ausnahme von *Phaps*.

Die Fläche ist eben bei: *Treroninae* und *Phabinae*.

Die Fläche ist concav bei: *Pezophaps* und *Didus*.

Die Gruppen sind schwer aus einander zu halten, zumal sich systematische Einheiten nicht durchweg gleichmässig verhalten. So gehören einzelne *Carpophaga*-Arten bereits der zweiten Gruppe an, während andrerseits Formen wie *Vinago calva* eher der ersten Gruppe zuzugesellen sind. Die Abplattung der Medialfläche ist das Resultat einer Anschwellung des ventralen Randes, die dorsalwärts vorgreift: die ursprünglich runde bis ovale Form des Schulterblatthals-Querschnittes geht in eine dreieckige über, welche bei den *Phabinae* am charakteristischsten ausfällt.

Die verbreiterte Fläche ist distal stets eben oder schwach convex. Sie ist durchweg durch eine Anschwellung verstärkt, welche bald in die Mitte der Fläche gerückt, bald dem ventralen Rande genähert ist oder mit diesem zusammenfällt. Auch hinsichtlich dieses Verstärkungsbalkens kann ich kein Gesetz erkennen, immerhin scheint bei den *Treronidae*, mit Ausnahme der *Ptilopodinae*, die Mitte, bei den übrigen Tauben der ventrale Rand verstärkt zu sein: bei den *Ptilopodinae* breitet sich die Verstärkung gleichmässig über die ganze Fläche aus.

Vorn, unmittelbar hinter dem Rande, welcher Gelenkprotuberanz und Acromion verbindet, liegt bei vielen Tauben eine dreieckige Einsenkung, welche den Vorderrand der Medialfläche wallartig vorspringen lässt. Die Prägung dieser Grube wechselt rasch: bald ist sie allseitig deutlich begrenzt, bald werden die Begrenzungslinien nach hinten verwischt. Es scheint, dass sie bei kleinen Formen in Wegfall geräth und nur den grössern zukommt.

4. Der Ventralrand.

Der Ventralrand ist stets verdickt und gerundet. Er beginnt an der Basis der Gelenkprotuberanz und läuft dem Dorsalrand zunächst parallel nach hinten, divergirt aber dann allmählich, so dass die Verbreiterung der Scapula zu Stande kommt. Gleichzeitig schärft er sich nach hinten mehr und mehr zu.

In der caudalsten Strecke seines Verlaufes convergirt er wieder mit dem hintern Abschnitt des Dorsalrandes — der Basis — und stösst mit diesem in einem spitzen Winkel zusammen, so die distale freie Ecke der Scapula bildend.

Oft trägt der Ventralrand im proximalen $^1/_3$ ein kleines Tuberculum, auf welches namentlich bei *Didus* und *Pezophaps*

aufmerksam gemacht wurde. Bei den Riesentauben der madagassischen Provinz ist es kräftig, bei *Didus* sogar spinaartig entwickelt; es findet sich constant, aber schwach bei *Didunculus* und den *Phabinae*, wechselnd bei den übrigen Tauben, während es den *Gouridae* constant fehlt. Da und dort tritt es plötzlich bei einer Art einer Gattung, bei einem Individuum einer Art auf und wird bei der nächsten Art, beim nächsten Individuum gänzlich vermisst.

Der Verdickung des Ventralrandes verdankt die Aussenfläche der Scapula zum Theil ihre Concavität, welche durch die Verdickung des Dorsalrandes vervollständigt wird.

5. Proximales Ende.

Das proximale Ende trägt stets ein gut entwickeltes Acromion und eine stark vorspringende Gelenkprotuberanz; beide sind durch den bald zugeschärften, bald breiten Vorderrand verbunden.

a) Acromion. Die Höhe und Länge desselben wechselt. Seine allgemeine Gestalt ist die einer etwas gedrehten Platte, deren Aussenfläche mehr oder weniger eben, deren Innenfläche stets in hohem Grade convex vorgewölbt ist.

In den meisten Fällen ist der Contur des Fortsatzes (von innen gesehen) dreieckig; die Basis des Dreiecks entspricht dem Vorderrand, seine Schenkel dem Dorsal- resp. Ventralrand.

Der Dorsalrand verläuft auf der Dorsalfläche des Dorsalrandes der Scapula überhaupt und ist stark gerundet.

Die vordere, obere Ecke ist etwas ausgezogen und lateralwärts gegen das Acrocoracoid gekrümmt und mag deshalb als Processus acrocoracoideus scap. bezeichnet werden. Dieser behält durchweg die gleiche Gestalt bei, variirt höchstens bezüglich seiner grössern oder geringern Schlankheit.

Die vordere, untere Ecke ist breit gerundet und tritt zum Procoracoid in Beziehung, wie sich denn überhaupt der ganze Unterrand des Acromions mit diesem verbindet.

Der Dorsalrand der Scapula setzt in der obern Hälfte des Vorderrandes des Acromions an und wölbt die Medialfläche des Fortsatzes vor. Zwischen dem Dorsalrand des Acromions und dem der Scapula liegt eine ebene Strecke, sonst bilden beide fast einen einheitlichen Wulst.

Der Ventralrand ist erst scharf, spaltet sich aber weiter hinten in 2 Aeste, von denen der eine sich in den Vorderrand der Scapula

fortsetzt, der andere noch eine Strecke weit in der Ventralfläche des Knochens zu verfolgen ist. Durch ihn wird die hinter dem Vorderrand gelegene Grube (siehe oben) medial begrenzt.

Durch dieses Verhalten des Unterrandes des Acromions kommt die Drehung des Fortsatzes zu Stande.

Die Länge des Acromions (vom Vorderrand der Scapula gemessen) wechselt ziemlich stark; folgende Messungen mögen als Beleg beigefügt werden.

0,50 dv: *Dicunculus.*

0,52—0,58 dv: *Carpophaginae.*

0,58—0,64 dv: *Columbidae*, mit Ausnahme von *Col. trocaz* (0,53). *Treroninae*, mit Ausnahme von *Vinago calva* (0,56), *Ptilopodinae*, mit Ausnahme von *Alectroenas* (0,56).

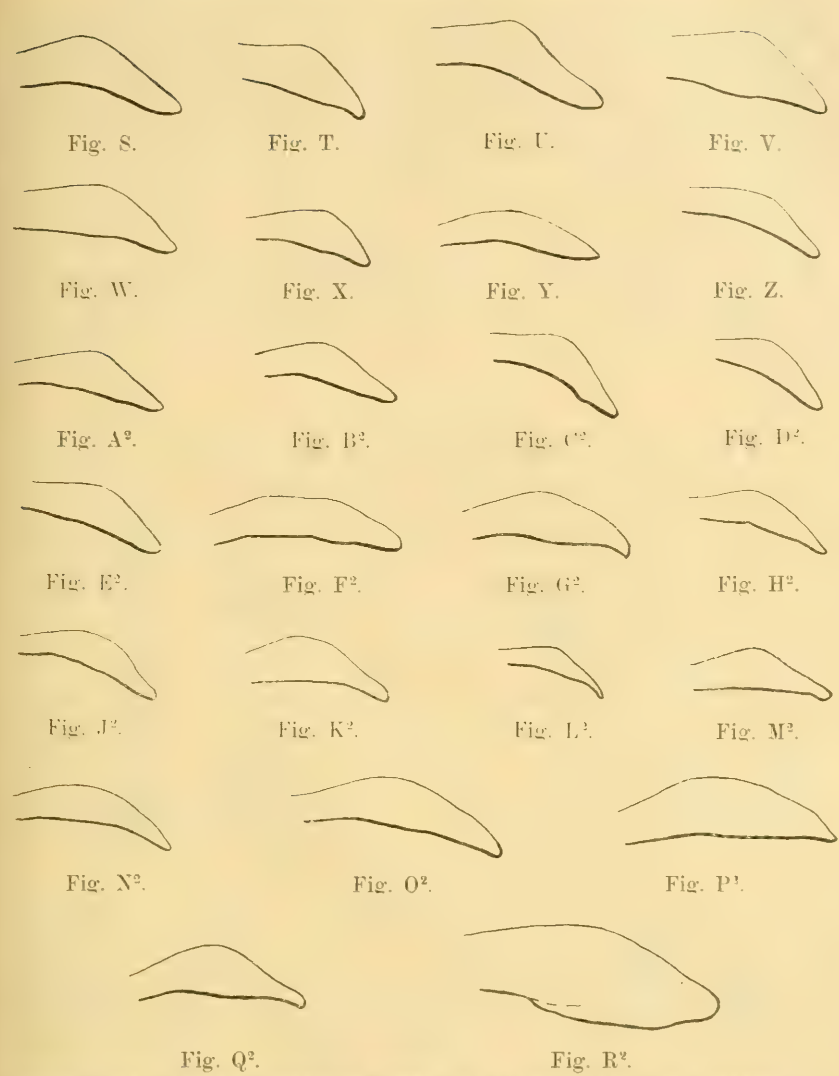
0,66—0,76 dv: *Peristeridae*, mit Ausnahme von *Turtur tigrinus* (0,6).

0,82—0,85 dv: *Gouridae.*

Ausser den *Gouridae* besitzen also die *Peristeridae* die längsten Acromialfortsätze und unter diesen wiederum *Phaps*; ihnen zunächst liegen in dieser Beziehung die *Ptilopodinae*, deren Acromion die Länge von 0,62 dv meistens überschreitet, während sich die Mehrzahl der *Treronidae* um 0,6, die *Columbidae* um 0,59 gruppiren; die *Carpophaginae* bleiben stets unter 0,58, und *Didunculus* endlich weicht nur wenig von 0,50 ab.

β) D i e G e l e n k p r o t u b e r a n z. Der Gelenkfortsatz ist stark und wurzelt mit ziemlich breiter, flacher Basis am Ventralrand des Schulterblattes. Er ist fast direct auswärts gerichtet. Sein Ende ist ausgebreitet, nimmt gegenüber der Basis namentlich an Höhe zu, so dass der scapulare Theil der Gelenkpfanne für den Humerus annähernd halbkreisförmig ist.

Der obere Rand der Gelenkfläche begrenzt die früher erwähnte Grube der Lateralfläche seitlich. Der hintere Rand, überhaupt der ganze caudale Theil der Gelenkfläche springt stärker lateralwärts vor als die vordere Partie. Wenn man die Länge des Hinterrandes der Protuberanz durch dv ausdrückt, so erhält man ein Verhältniss, welches zwischen 0,24 und 0,44 ($\frac{6}{25}$ und $\frac{11}{25}$) schwankt. Die Strecke ist am längsten, m. a. W. die Protuberanz ist am stärksten prominent, bei den *Peristeridae*, speciell bei *Phaps*; dann folgen die *Columbidae*, *Ptilopodinae* und die übrigen *Treronidae*. Die *Gouridae* nehmen ungefähr eine Mittelstellung ein.



Lateralansicht des distalen Endes des linken Schulterblattes. 1 : 1.
Fig. S. *Didunculus strigirostris.* Fig. T. *Carpophaga oceanica.* Fig. U. *Carpophaga lacernulata.* Fig. V. *Carpophaga aenea.* Fig. W. *Carpophaga bicolor.* Fig. X. *Treron vernans.* Fig. Y. *Treron bicincta.* Fig. Z. *Sphenocercus sphenurus.* Fig. A^2. *Vinago calva.* Fig. B^2. *Ptilopus jambu.* Fig. C^2. *Ptilopus melanospilus.* Fig. D^2. *Ptilopus melanocephalus.* Fig. E^2. *Alectroenas madagascariensis.* Fig. F^2. *Phaps chalcoptera.* Fig. G^2. *Phaps histrionica.* Fig. H^2 *Phaps indica.* Fig. J^2. *Metriopelia melanoptera.* Fig. K^2. *Turtur vinaceus.* Fig. L^2. *Geopelia striata.* Fig. M^2. *Macropygia emiliana.* Fig. N^2. *Columba picazuro.* Fig. O^2. *Columba phaenota.* Fig. P^2. *Columba trocaz.* Fig. Q^2. *Ectopistes migratorius.* Fig. R^2. *Goura coronata.*

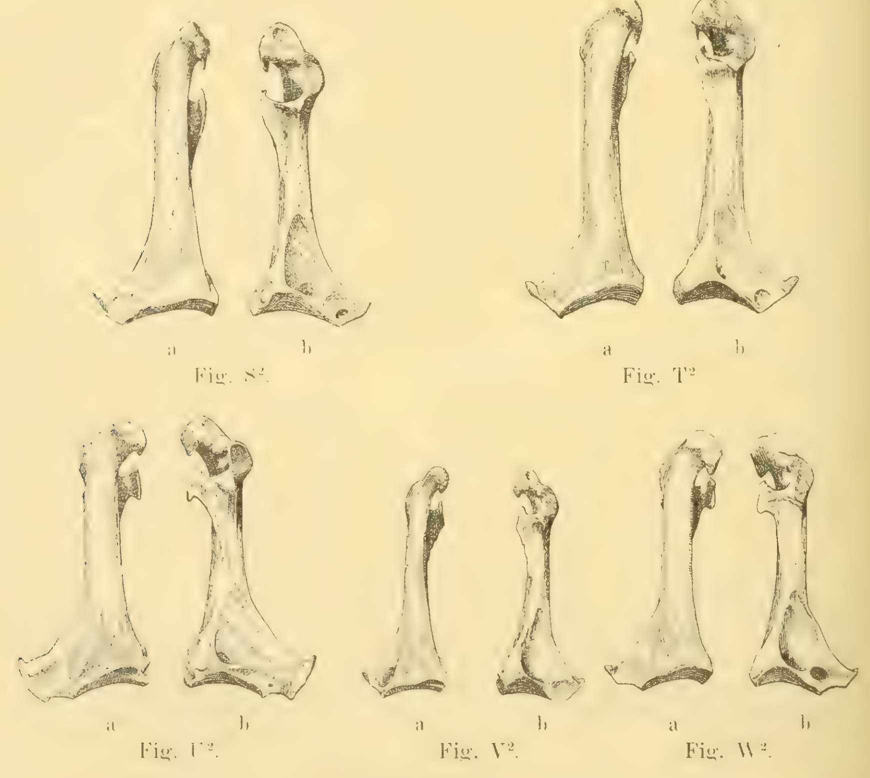
Die Scapula verbindet sich durch den Proc. acrocoracoideus scap. mit dem Acrocoracoid, durch den Unterrand des Acromions und die Unterfläche des Vorderrandes der Scapula mit dem Procoracoid und durch die Gelenkprotuberanz mit dem Gelenkfortsatz des Coracoids, resp. mit einer unter und medial von diesem gelegenen kleinen Fläche.

6. Distales Ende.

Hier habe ich weiter nichts beizufügen und verweise auf die allgemeinen Bemerkungen über das Schulterblatt und auf die beigegebenen Figuren (s. vor. Seite).

b) Coracoideum.
(Textfig. S^2—I^2.)

Das Coracoid ist schlank und sein Hals rundlich. Die Breite des letztern erreicht eine mittlere Dorsalwirbellänge nie, sondern be-



Rechtes Coracoid, a) Ventral-, b) Dorsalansicht. 1:1.
Fig. S². *Didunculus strigirostris.* Fig. T². *Carpophaga oceanica.* Fig. U². *Phaps chalcoptera.* Fig. V². *Ptilopus roseicollis.* Fig. W². *Columba livia.*

trägt in den meisten Fällen bloss 0.5—0.6 dv; in wenigen Fällen werden diese Grenzen nicht erreicht oder überschritten: in jenem Falle befinden sich die *Carpophaginae* (0.41—0.48 dv), in diesem etwa *Columba livia*, einzelne *Peristeridae* (vor allem *Phaps*) und die *Gouridae*.

Andrerseits ist die Ausbreitung des sternalen Endes eine bedeutende und beträgt mit Ausnahme von *Macropygia* und *Goura* mehr als 2 dv.

Die Beziehungen des Coracoids zu den benachbarten Knochen sind die normalen: es erübrigt uns nur noch, einige Bemerkungen über das gegenseitige Verhalten der paarigen Schultergürtelknochen zu machen; doch ziehe ich vor, diese an die Besprechung der Furcula anzuschliessen.

1. Proximales (scapulares) Ende.

Der am meisten charakteristische Theil des Coracoids ist das starke Acrocoracoid, das die Gelenkfläche für den Humerus bedeutend überragt und rostro-medial gerichtet ist.

Im Querschnitt ist das Acrocoracoid dreieckig, mit einer mediodorsalen, einer lateralen und einer ventralen Fläche.

Erstere ist in der Richtung der Axe des Knochens tief concav und umgrenzt das Foramen triosseum auf der lateralen Seite. Rostral biegt sie scharf einwärts und sogar etwas rückwärts und bildet mit der stark medial gerichteten Endfläche der Acrocoracoids eine scharfe Kante und zugleich einen gegen das Schlüsselbein vorspringenden Fortsatz, den Processus clavicularis (s. furcalis).

Die laterale Fläche beginnt am rostralen Rande der Gelenkfläche für den Humerus und ist im Umriss am ehesten trapezförmig (Basis = Kante mit der ventralen Fläche). Sie ist schwach concav und stösst mit der Endfläche unter rechtem Winkel zusammen. Ihre Form unterliegt einiger Variation, doch lässt sich stets mehr oder weniger deutlich das Trapez erkennen.

Die ventrale Fläche ist die ununterbrochene Fortsetzung der Ventralfläche des Coracoids; sie biegt gegen das Ende zu schwach ventralwärts, so dass die Kante gegen die Endfläche zugeschärft wird.

Die Endfläche ist sehr stark convex und entsprechend dem Querschnitt des Acrocoracoids dreieckig. Ihr Apex ist fast direct medialwärts gerichtet, und ihre Ecken und Kanten, vor Allem die ventrale mediale, sind durch ihre Rauhigkeit ausgezeichnet.

Eine Variation in den feinsten Schattirungen wird auch hier

beobachtet und spricht sich vornehmlich in der grössern oder geringern Schlankheit des Acrocoracoids aus. Sie wird in nicht geringem Maasse durch die Körpergrösse bedingt, dann auch — jedoch in letzter Linie — durch die Entwicklung der Flugmusculatur (Deltoides).

Was die Neigung des Acrocoracoids gegenüber der Axe des Knochens betrifft, so kann nur so viel festgestellt werden, dass sie bei *Phabinae*, überhaupt *Peristeridae*, grösser ist als bei den übrigen Tauben und dass sich die *Ptilopodinae* auch in dieser Hinsicht (wenigstens in der Jugend) hier anzuschliessen scheinen. Die Differenz ist jedoch nicht wesentlich, zumal noch innerhalb der Familie zahlreiche Abstufungen angetroffen werden; auch lassen sich ausgewachsene *Ptilopus*-Arten durch dieses Merkmal nicht von gleich grossen *Treroninae* unterscheiden.

Die Gelenkfläche für den Humerus ist halbmondförmig bis oval; ihre lange Axe liegt in der Richtung des Knochens.

Das Labrum ventrale springt ziemlich stark vor, und seine Aussenfläche bildet mit der Ventralfläche des Knochens eine flache Rinne. Caudal geht die Gelenkfläche eben in die Lateralfläche des Coracoids über, und rostral ist sie winklig von der Aussenfläche des Acrocoracoids abgegrenzt. Ihr dorsaler Rand bildet die ventrale Umgrenzung des Foramen triosseum; ihre rostrale Ecke ist dabei noch etwas dorsalwärts ausgezogen, während ihre caudale Ecke auf dem lateralen Rande der die Gelenkfläche für den Gelenkfortsatz der Scapula tragenden Protuberanz ausläuft.

Diese Protuberanz liegt unmittelbar lateral und dorsal von der Basis des Vorderrandes des Procoracoids; ihr Scheitel ragt als scharfe Ecke lateral- und dorsalwärts vor, und die dreieckige Gelenkfläche ist nach vorn, oben und wenig aussen gerichtet. Ihre mediale Ecke zieht sich in den rostralen Rand des Procoracoids aus. Die Lage dieser Gelenkfläche gegenüber der für den Oberarmknochen ist bei verschiedenen Familien verschieden. Ein Querschnitt schneidet die beiden Flächen in Kanten, welche unter einem Winkel von

135°—140° zu einander geneigt sind bei:

Peristeridae, Ptilopodinae, Didunculus.

155°—165° bei:

Treroninae, Carpophaginae, Columbidae, Gouridae.

Das Zunächstliegende war, diese Thatsachen mit dem Neigungswinkel von Scapula und Coracoid in Zusammenhang zu bringen. Es stellte sich jedoch heraus, dass dies nicht möglich war, denn der

zwischen beiden Knochen liegende Winkel kann der gleiche sein, die Stellung der beiden Flächen aber dennoch verschieden und umgekehrt. So bleibt keine andere Erklärung, als dass hier ein ziemlich constantes Familienmerkmal vorliegt, welches auf Verwandtschaft zurückschliessen lässt.



Fig. X[2]. Fig. Y[2].

Querschnitte durch die Coracoide (auf der Höhe des untern Endes der Gelenkfläche für den Humerus). 1:1.
Fig. X[2]. *Didunculus*. Fig. Y[2]. *Carpophaga*.

Das Procoracoid wechselt sehr in seiner Gestalt, ohne sich auch nur innerhalb einer Art gleich zu erhalten. Es wurzelt stets mit breiter Basis auf der dorsomedialen Fläche des Coracoids, deren rostrales $^1/_4$—$^1/_3$ umfassend. Es wendet sich zunächst einwärts, dann ventral und mit seinem oft zu einer Spitze ausgezogenen freien Ende noch wenig lateral.

Das freie Ende unterliegt einer grossen Variation der Form: bald ist es — wie schon gesagt — zu einer schlanken, etwas rostral vorgreifenden Spitze verjüngt, bald erscheint diese Spitze abgeschnitten oder in einen gerundeten Lappen ausgebreitet. Das Einzige, was wenigstens bei ein und derselben Art eine gewisse Constanz zeigt, ist der rostrale Rand des Procoracoids, der direct vom Verhalten der Scapula und der Furcula beeinflusst wird. Ueber diese Verhältnisse mögen die beigegebenen Figuren Aufschluss geben (S. 244).

2. Sternales Ende.

Mit der einzigen Ausnahme von *Pezophaps* wird das sternale Ende des Coracoids durch einen starken Processus lateralis verbreitert, so dass die medialen $^2/_3$ des Hinterrandes des Coracoids durch die Gelenkcrista, der laterale $^1/_3$ durch den caudalen Rand des genannten Fortsatzes gebildet wird.

Die Gelenkcrista wechselt wenig. Ihre Kante ist nach hinten und oben concav, so dass in Folge dessen das Labrum internum concav, das L. externum convex erscheint. Lateral springt die Crista weiter nach hinten und stösst mit dem Hinterrand des Lateralfortsatzes in einer scharfen Ecke zusammen.

Das innere Labrum ist das breitere und durchweg sichelförmig, sein innerer Zipfel abgestutzt: das äussere ist schmal bandförmig, medial etwa doppelt so hoch wie lateral und sein rostaler Rand ~-förmig, wobei die laterale Welle schwächer und kürzer ist als die mediale (ca. $^{2}/_{5}$—$^{3}/_{7}$ der Länge der Gelenkcrista).

Das äussere Labrum ist winklig von der Ventralfläche des Knochens abgesetzt: nur selten (*Phaps*) zieht sich eine seichte Rinne seinem Rande entlang und grenzt es so besser gegen den Hauptheil des Knochens ab. Das innere Labrum wird stets durch eine Grube von der Dorsalfläche des Knochens getrennt; nur da, wo es am weitesten oral vorgreift, beginnt ein Wall, welcher die erwähnte Grube medial begrenzt und oft eine kleine mediale von ihr abspaltet, die aber in den meisten Fällen durch spongiöse Anschwellung dieses Theiles ausgetrieben wird. Nur selten persistirt sie und zwar, wenn die Pneumacität des Knochens etwas zurückbleibt oder die Rauhigkeiten zum Ansatz der Ligamente durch ihre ungewöhnliche Entwicklung zu ihrer Bildung beitragen: in diesem Falle wird sie lateral durch den erwähnten Wall, rostral durch die rauhe vordere Kante der medialen Ecke, medial durch die Rauhigkeiten und caudal durch den Rand des Labrum internum begrenzt (*Didunculus*, *Phaps* etc.: grosse Variation!).

Die viel constantere laterale Grube nimmt etwas mehr als $^{2}/_{3}$ der Hinterfläche des Coracoids ein: sie ist annähernd dreieckig, läuft einerseits auf den lateralen und hintern Rand des Processus lateralis aus und stösst andrerseits an den medialen Wall und den Rand des Labrum internum. Ihre grösste Tiefe liegt in der mediocaudalen Ecke, von welcher ausgehend Foramina pneumatica in den Knochen eindringen. Einzelne solcher Foramina liegen dem ganzen Rande des Labrums entlang, sind aber von geringer Constanz und können hier auch vollkommen fehlen. Dies trifft hauptsächlich für die *Treronidae* zu, etwa auch für *Didunculus*, doch findet man dann in der Regel, dass eine Anzahl solcher Löcher nahe dem lateralen Ende der Gelenkcrista in einer Grube vereinigt liegt. Es scheint mir bemerkenswerth, dass die Foramina pneumatica auf diese Stellen beschränkt bleiben und dem proximalen Theil des Coracoids gänzlich fehlen.

Der Boden der Grube ist eben und trägt mehrere, vom medialen Rande ausgehende, nach hinten und aussen verlaufende Muskellinien.

Die Grösse und Form der Grube hängt natürlich von der Grösse

und Form des Proc. lateralis ab. Ihre laterale Begrenzung ist oft wenig scharf.

Der Processus lateralis ist dreieckig. Seine freie Ecke ist bald schlanker, bald stumpfer und in der Regel ventral und rostral aufgebogen, zugleich mit einer Verdickung versehen. Im Uebrigen sind seine Ränder scharf, der hintere gerade, der vordere concav. Die Vorderfläche des Fortsatzes wird durch die Ventralkrümmung der freien Ecke schwach concav.

Der Fortsatz ist in der Regel gross, zeigt jedoch bei *Goura* und vor Allem bei *Pezophaps* eine starke Reduction, die in der Reduction des Musculus sterno-coracoideus ihre Erklärung findet. Bei den *Ptilopodinae* und auch bei *Phaps* liegt auf seiner Ventralfläche, rostral von seinem Hinterrand und unmittelbar an seiner Basis, eine trichterartige Vertiefung, die ich sonst nirgends, ausser bei *Didunculus* schwach angedeutet, vorfand.

Die mediale Ecke des sternalen Endes des Coracoids ist ebenfalls schlank ausgezogen aber stets, mit Ausnahme von *Pezophaps*, abgestutzt. Diese Endfläche ist, entsprechend dem Querschnitt des Fortsatzes, rhombisch. In ihrer caudalen Ecke endet die Firste der Gelenkerista, in ihrer dorsalen und ventralen die Ränder der beiden Labra und endlich in ihrer rostralen die erhöhte und scharfe Linea aspera der Dorsomedialfläche des Coracoids, welche in ihrem caudalen $^1/_3$ den medialen Rand des Knochens, somit des Processus medialis, bildet. Die dorsale Ecke der besprochenen Fläche trägt zudem oft (*Didunculus*, *Phaps*, theilweise *Treroninae*, *Columbidae* etc.) eine dorsal vorragende Rauhigkeit. Bei *Goura* und *Macropygia* scheint der Proc. medialis durch Erhöhung der vordern Kante plumper.

Einzig in seiner Art ist das Verhalten des distalen Gelenktheils des Coracoids bei *Pezophaps*, wo der Processus lateralis in Wegfall gerathen, der Proc. medialis aber an seiner Stelle lang und schlank entwickelt ist. Die Erklärung dürfte darin liegen, dass also einerseits durch Reduction des Musculus sterno-coracoideus zu wenigen, wahrscheinlich sehnigen Fasern (Rauhigkeiten auf der Dorsalfläche des Coracoids) der Proc. lateralis unterdrückt wurde. Zugleich geschah die Auswärtswanderung der Coracoide, und so kann man sich eine Ziehung des Processus medialis vorstellen.

3. Ventralfläche.

Die Ventralfläche ist seitlich stark convex und geht ununterbrochen in die ventrale Fläche des Acrocoracoids über. Distal

wird sie breiter und stösst mit dem äussern Labrum der Gelenkcrista in einer Kante zusammen, längs welcher sie etwa zu einem schwachen Sulcus eingesenkt ist (s. oben).

Entsprechend der geringen Modellirung giebt diese Fläche keine systematischen Anhaltspunkte.

Es sei noch die bald starke, bald auch bis zum Verschwinden reducirte Linea aspera erwähnt, welche ungefähr in der Mitte des Knochens beginnt und gegen das laterale Ende der sternalen Gelenkfläche verläuft, oft auch noch weiter lateral endet. Sie ist am deutlichsten bei *Ptilopodinae*, *Phaps* und *Didunculus*, aber auch hier nur im distalen $^1/_3$ von grösserer Constanz. Die Ausbildung der Linie wechselt stark und wurde bei ein und derselben Art (z. B. *Didunculus*) einmal gut entwickelt angetroffen, das andere Mal war sie beinahe verwischt.

4. Dorsalfläche.

Ebenso wenige Anhaltspunkte wie die ventrale bietet uns die dorsale Fläche. Sie ist etwas abgeflacht, doch stets noch convex. Medial wird sie durch eine von der Basis des Procoracoids ausgehende starke rauhe Linie von einer schmälern medialen Fläche abgegrenzt, während sie lateral in einer distal (sternal) schärfer werdenden Kante mit der ventralen Fläche zusammenstösst.

Der Hals des Coracoids erhält so einen dreieckigen Querschnitt, dessen Ecken jedoch gerundet sind. Im Fall einer Verbreiterung des Knochens (*Phaps*) geht diese Gestalt mehr und mehr verloren, indem mit der Verbreiterung eine Abplattung Hand in Hand geht.

Rostral ist die Fläche in einer nach oben ansteigenden Kante vorgeknickt und stützt so die Gelenkfläche für die Gelenkprotuberanz der Scapula.

Es braucht kaum noch darauf hingewiesen zu werden, dass die dorsale Grube des sternalen Endes auch auf die Dorsalfläche des Halses übergreift und dort in der Regel durch einige Rauhigkeiten zur Insertion der Ligamente begrenzt wird.

5. Mediale Fläche.

Die mediale Fläche beginnt im Canalis triosseus und kann als caudale Verlängerung der medialen Fläche des Acrocoracoids aufgefasst werden. Sie hilft somit zunächst noch den Canal für die Endsehne des Musc. supracoracoideus begrenzen und ist auf dieser Strecke relativ scharf von der ventralen Fläche abgesetzt.

Distal wird sie mit dieser confluent, eine Folge der starken Auswölbung der erstlich schwach concaven Fläche. Dorsal bildet die stets vorhandene rauhe Linie eine Grenze zwischen den beiden anstossenden Flächen. Gegen den Processus medialis, respective gegen dessen ventrale Fläche läuft diese Facette allmählich aus.

6. Laterale Fläche.

Die laterale Fläche, wenn man von einer solchen sprechen darf, ist auf die Strecke vom Caudalrand der Gelenkpfanne bis etwa in die Mitte des ganzen Knochens beschränkt. Hier geht sie allmählich in die dorsale und ventrale Fläche über.

c) Furcula.

Die Furcula ist ein durch die ganze Ordnung wenig modificirter Knochen. Die einzige wesentliche Modification treffen wir bei *Didus*, wo eine Auflösung der Furcula zu Stande kommt.

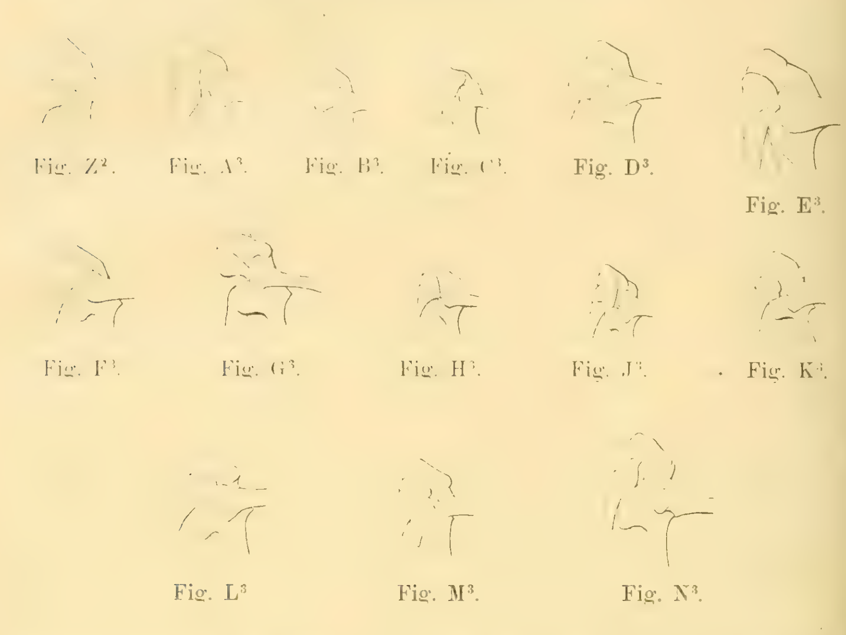
Sonst ist sie ein Uförmiger Knochen, dessen freie Enden zur Verbindung mit den beiden andern paarigen Schultergürtelknochen zu kleinen Platten ausgewalzt sind, welche mehr oder weniger deutlich die verschiedenen Fortsätze unterscheiden lassen.

Der Querschnitt ist im rostralen $^1/_3$ hoch oval, geht gegen die Mitte in einen rundlichen über, um im caudalen $^1/_3$ breit oval zu werden. An der Umbiegestelle, also hauptsächlich median, ist die Furcula am stärksten von oben nach unten abgeplattet und zwar so stark, dass eine vordere und eine hintere Kante entsteht.

Es ist hier der Ort, der Verbindung von Scapula, Coracoid und Furcula zu gedenken. Die 3 Knochen bilden zusammen das Foramen triosseum. Der Unterrand des proximalen Theiles der Furcula liegt stets dem Rostralrand des Procoracoids auf, während dessen rostrale Ecke durch Ligamente zum Acrocoracoid in Beziehung tritt, wobei sich die beiden Knochen direct berühren.

Nicht so constant ist der directe Contact von Furcula und Scapula, und zwar steht er grossen Theils unter dem Einfluss der individuellen Variation. Die beigegebenen Figuren geben am besten Aufschluss über die verschiedenen Formen der Gelenkbildung. Es sei noch bemerkt, dass sich bei einem Vergleich der Fürbringer'schen Abbildungen (Morph. d. Vögel, tab. 2, fig. 59 - 64) mit den unsrigen einige Differenzen herausstellen werden, welche wohl zum Theil auf die individuelle Variation, zum Theil vielleicht auch auf falsche Art-

bestimmung zurückzuführen sind. Auch scheinen mir die Figuren Fürbringer's etwas zu stark schematisirt, um eine genaue Darstellung der thatsächlichen Verhältnisse zu geben.



Rechtes Gelenk zwischen Coracoid, Schulterblatt und Furcula. 1:1, Fig. N³ 1:2.

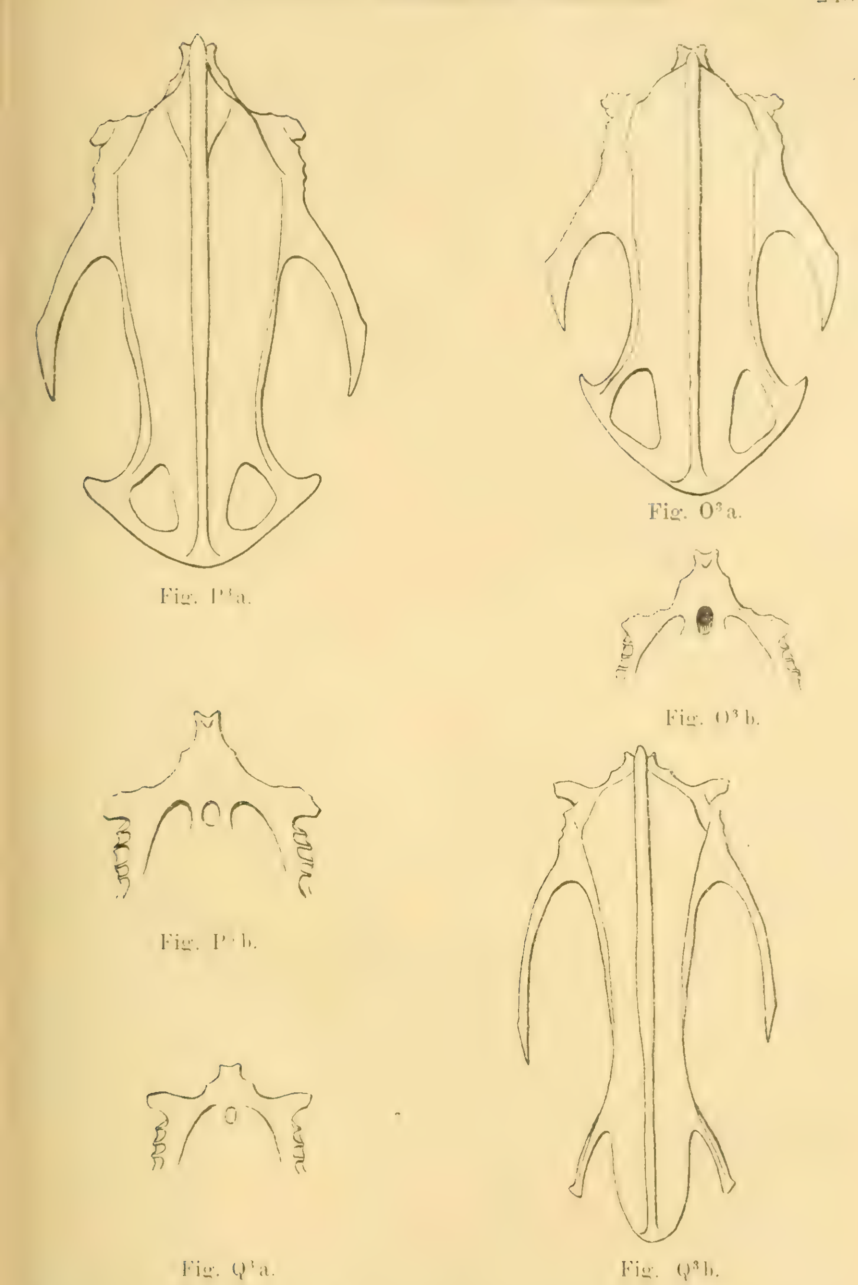
Fig. Z². *Didunculus strigirostris.* Fig. A³. *Carpophaga oceanica.* Fig. B³. *Treron vernans.* Fig. C³. *Ptilopus roseicollis.* Fig. D³. *Sphenocercus sphenurus.* Fig. E³. *Carpophaga aenea.* Fig. F³. *Alectroenas madagascariensis.* Fig. G³. *Phaps chalcoptera.* Fig. H³. *Metriopelia melanoptera.* Fig. J³. *Turtur vinaceus.* Fig. K³ *Macropygia emiliana.* Fig. L³. *Columba aquatrix.* Fig. M³. *Ectopistes migratorius.* Fig. N³. *Goura coronata.*

Der Beschaffenheit dieser Articulation darf der grossen Variabilität wegen nur wenig Werth beigemessen werden.

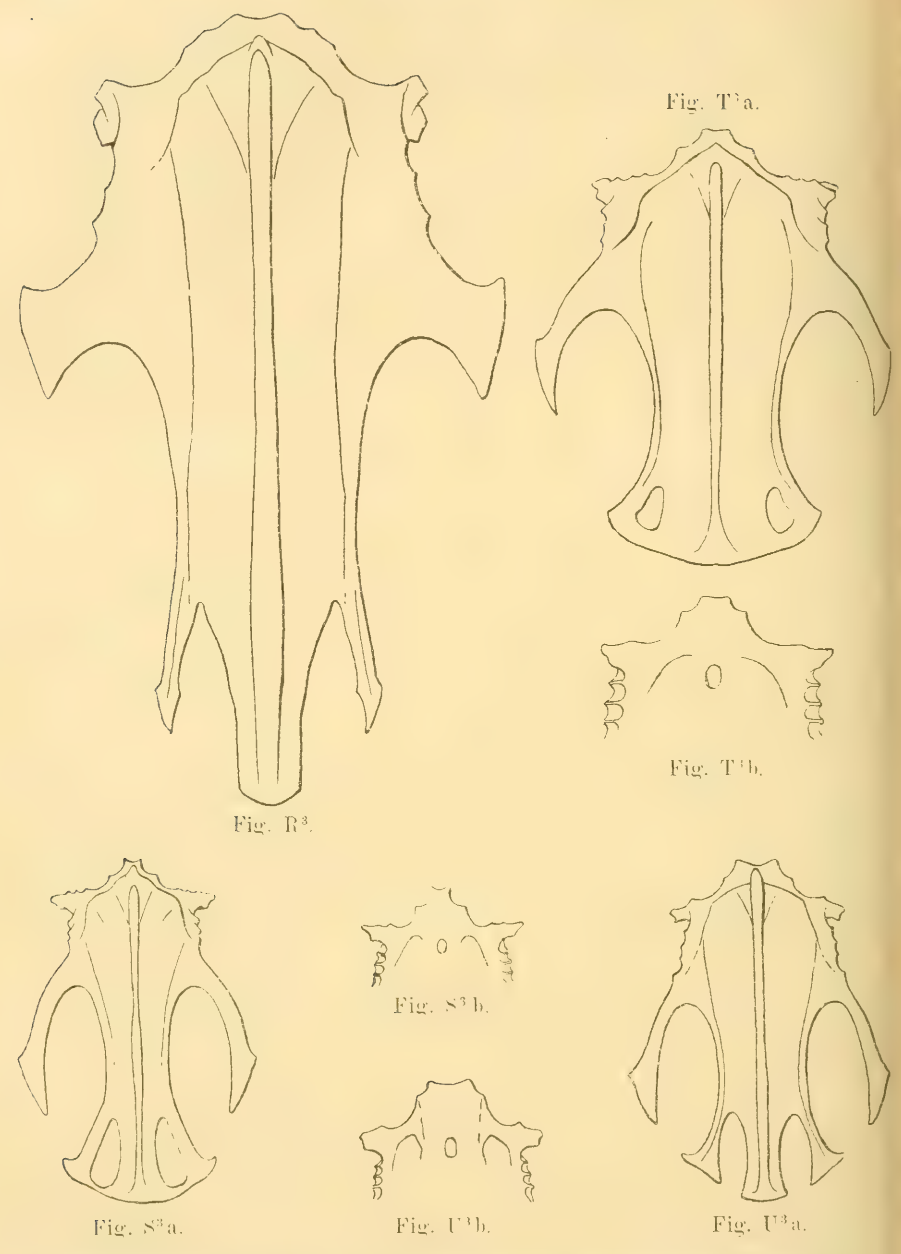
d) Sternum.

(Textfig. O³—W³.)

Im Sternum spricht sich eine gewisse Zusammengehörigkeit der einzelnen Formen aus, sofern wir vom Xiphosternum absehen und bloss den rostralen Abschnitt, das Costosternum, in Berücksichtigung ziehen.

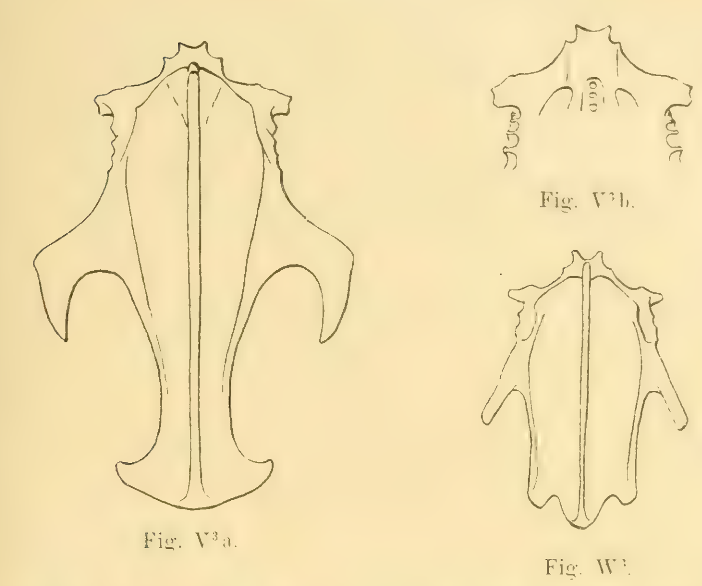


Brustbeine, a) Ventral-, b) Dorsalansicht (des proximalen Theils). 1 : 1.
Fig. O³. *Columba livia.* Fig. P³. *Phaps chalcoptera.* Fig. Q³. *Starnoenas cyanocephala.*



Brustbeine. a) Ventral-, b) Dorsalansicht (des proximalen Theils). 1:1.
Fig. R³. *Goura coronata* (nur Ventralansicht).[1] Fig. S³. *Treron vernans.*
Fig. T³. *Carpophaga oceanica.* Fig. U³. *Ptilopus roseicollis.*

1) Dorsalansicht s. Owen, Memoir on the Dodo, tab. 12, fig. 3.



Brustbeine. a Ventral-, b Dorsalansicht (des proximalen Theils) 1:1.
Fig. V³. *Didunculus strigirostris.* Fig. W³. *Ptilopus jambu* juv.

1. Costosternum.

Das Costosternum ist, wie Fürbringer dargethan hat, in Folge seiner Entstehungsweise von den Rippen aus auch in seinem spätern Gepräge in nicht geringem Maasse von diesen abhängig, d. h. es wird kürzer oder länger sein, je nach der Zahl der mit ihm articulirenden Rippen.

Die Schwankungen, welche uns in dieser Richtung bei den Tauben entgegentreten, liegen zwischen 2 und 5. Es darf gesagt werden, dass die individuellen Eigenarten nicht sehr weite Grenzen fordern, denn sie beschränken sich auf 1. Es gilt auch allgemein, dass diese individuelle Variation in den Bereich der Cervico-dorsalrippen fällt und nur ausnahmsweise die Rippen des ersten zum Synsacrum verschmolzenen Wirbels in Mitleidenschaft zieht.

Wie Fürbringer gezeigt hat, stehen die Cervico-dorsalrippen beim Embryo in ganz derselben Beziehung zum Brustbein, wie die sich später zu echten Rippen specialisirenden Knorpelspangen: die Loslösung vom Sternum geschieht erst secundär, und stets bleiben noch Reste des resorbirten Theiles persistirend: einerseits ein Theil

des mit dem Brustbein verschmolzenen Processus lateralis anterior und andrerseits die starken sehnigen Faserzüge, welche diesen mit den freien Enden der Halsrippen verbinden. Es kann nun der Fall eintreten, dass die letzte Halsrippe den gleichen Weg der Entwicklung einschlägt, wie die ihr caudal folgenden Rippen, d. h. zur echten Rippe wird; ihr Sternocostale ist aber auf alle Fälle schwächer und articulirt stets am Hinterrand des Proc. lateralis ant. oder doch unmittelbar an seiner Wurzel. Dem entsprechend finden wir dort eine kleine Gelenkfacette, welche aber von den darauf folgenden leicht als accessorisch unterschieden werden kann, indem sie bloss auf einer kleinen Warze an der Basis des Fortsatzes sitzt, während die andern Knochenbalken darstellen, welche zwischen die dorsale und ventrale Lamelle des Lateralrandes (siehe unten) eingespannt sind und Gruben zwischen sich einschliessen.

So sehen wir denn, dass die individuelle Variation keinen oder doch nur sehr geringen Einfluss auf das Costosternum ausübt, der an dessen allgemeiner Configuration nichts zu ändern im Stande ist. Diese ist für die einzelnen Familien von ziemlicher Wichtigkeit und giebt uns ein Mittel zur Analyse und Synthese der Formen und Familien an die Hand.

a) Der Sulcus articularis coracoidei entspricht genau der Gelenkcrista des sternalen Endes des Coracoids sowie der gegenseitigen Stellung der Coracoide. Ihre Lage gegenüber der Mittellinie wird also mit dem Wachsen des intercoracoidalen Winkels steiler werden. Doch sind diese Differenzen so gering, dass sie dem Auge entgehen und auch einer genauen Messung nicht zugänglich sind (Mangel an Anhaltspunkten). Würden auch solche vorliegen, so wären sie nicht ohne Weiteres vergleichbar und zwar in Anbetracht der Umgestaltungen während des postembryonalen Wachsthums. Leider fehlt mir ein genügendes Material, um diese Verhältnisse festzulegen; so viel ist jedoch sicher, dass die Steilheit mit dem Alter des Individuums abnimmt, ganz unabhängig von der Gestaltung des äussern Labrums des Sulcus, welches in einem Fall von *Ptilopus roseicollis* erst wenig steil zur Mittellinie geneigt ist, später stärker abfällt und zuletzt wieder der ursprünglichen Lage nahe kommt.

Die beiderseitigen Sulci gehen entweder ununterbrochen in einander über oder sind durch eine mehr oder weniger tiefe Depression in der Mittellinie getrennt. Je nachdem kann man zwei Gruppen aus einander halten. Zu jener sind die *Treronidae* nach

Ausschluss der *Ptilopodinae*, die *Columbidae* und die *Peristeridae* mit Ausnahme der *Phabinae* und eventuell der *Zenaidinae* zu stellen, zu dieser die *Ptilopodinae*, *Phabinae* (ev. *Zenaidinae*), *Gouridae*, *Didunculus* und vor Allem die *Didi*.

Seitlich geht die Rinne in die Impressio sterno-coracoidea über und ist an der Uebergangsstelle zumeist eingesenkt. Im Boden dieser Vertiefung liegen Foramina pneumatica in wechselnder Zahl (von 1—3).

β) Das Labrum externum begrenzt den Sulcus articularis coracoidei nach aussen und fällt, bis zu einem gewissen Grade von der Neigung des Sulcus unabhängig, bald steiler, bald weniger steil lateral ab.

Auf einen bloss flüchtigen Blick möchte es scheinen, als ob der Winkel, den die Kante des Labrums mit der Mittellinie bildet, bei *Phaps* am kleinsten sei. Eine genaue Vergleichung lehrt jedoch, dass diese Täuschung nur auf die relativ starke Entwicklung der Spina externa zurückzuführen ist und dass im Gegentheil der wirkliche Winkel wenig spitz ist. Besser als Worte giebt beifolgende Zusammenstellung die nöthige Auskunft.

Der Winkel misst:

48° bei *Columba livia*.
50° „ *Treron vernans*.
52° „ *Carpophaga oceanica*, *Goura coronata*.
54° „ *Phaps chalcoptera*.
57° „ *Didunculus strigirostris*.
60° „ *Ptilopus jambu*, *Starnoenas cyanocephala*.
65° „ *Ptilopus roseicollis*.

Aus dieser Aufzählung ist wenigstens das zu entnehmen, dass mit der nöthigen Rücksicht auf die Variation innerhalb der Familie (z. B. *Phaps-Starnoenas* oder *Treron-Carpophaga*), welche oft sehr beträchtlich sein kann, einerseits ein Complex von Tauben mit einem Winkelbetrag, der unter 55° bleibt, und andrerseits ein solcher, bei dem dieser Werth 55° überschreitet, unterschieden werden kann.

In der Regel ist der Winkel innerhalb einer Familie bis zu einem gewissen Grade von der Körpergrösse des Thieres abhängig, d. h. er wächst mit der Körpergrösse. Eine Ausnahme macht hier *Phaps chalcoptera*; diese ist, wie bereits oben bemerkt wurde, auf die überaus starke Entwicklung der Spina externa zurückzuführen.

Der laterale Rand des Labrums verlängert sich in den Hinterrand der Impressio sterno-coracoidea einerseits und in die Linea

supracoracoidea andrerseits. Bald ist er winklig vom annähernd geraden Rostralrand abgesetzt, bald — und dies scheint häufiger der Fall zu sein — geht er durch eine flachere oder schärfere Curve in diesen über. Eine Regel ist nicht erkennbar.

Median trägt das Labrum ext. entweder, und zwar bei der Mehrzahl der Tauben, eine kleine Spina externa oder eine flache Incisura.

Die Spina externa erreicht nur bei *Phaps* eine bedeutende Grösse und ist sonst nur in Form einer dreikantigen, den Vorderrand des Labrums ca. 1 mm überragenden Pyramide ausgebildet. Bei den *Ptilopodinae* geräth sie in Wegfall und ist bei *Didunculus* sehr klein, oft auch ganz reducirt; jedenfalls herrscht in beiden Fällen die Einkerbung vor.

Da, wo die Incisur an Stelle der Spina getreten ist, finden wir auf der Innenfläche des Labrums regelmässig eine runde Grube, welche sich gegen den Boden des Sulcus articularis cor. und von da auf die Ventralfläche der Spina interna auszieht und die beiderseitigen Gelenkgruben von einander trennt. In der Regel liegt am Boden dieser Grube ein Foramen pneumaticum.

Eine ähnliche Depression fand ich auch bei andern Formen (*Carp. aenea*, *Phaps histrionica* etc.), doch ist sie sehr wenig constant und erscheint oder verschwindet von einem Individuum zum andern.

γ) Labrum internum und Spina interna.

Das Labrum internum überragt das Labrum externum um ein Bedeutendes und trägt ohne Ausnahme eine grosse mediane Spina interna.

Lateral geht der Rand des Labrums ohne Grenze in den geraden oder meist convexen Vorderrand des Processus lateralis anterior über.

Entsprechend der Entwicklung der starken vom Sternum zum Coracoid gespannten Ligamente und Membranen erfährt die Kante des Labrums und der Spina interna eine die Form wesentlich beeinflussende Modellirung, d. h. sie wird in kleinere und grössere Spinae ausgezogen, von denen jedoch nur die 2, in das Gebiet der Spina interna entfallenden, constant sind und von denen die Form der letztern abhängig ist. Der eigentliche Rand des Labrums bleibt glatt, und der Rest der unregelmässig auftretenden Rauhigkeiten ist auf den Rand des Costalfortsatzes beschränkt.

Wenn wir die Spitzen der der Spina interna angehörenden Vor-

sprünge durch eine Gerade verbinden, so läuft deren caudale Verlängerung dem lateralen Rande des Trabeculum laterale parallel oder trifft höchstens dessen Ende. Es ist damit gesagt, dass die Spinae stets ungefähr gleich starke (im Verhältniss zur Körpergrösse) Entwicklung erlangen und dass der seitliche Abfall der Spina interna durchweg ungefähr der gleiche bleibt, sofern es sich nicht um die extrem modificirten Taubenformen (*Goura*, *Didus* etc.) handelt. Die grössere oder geringere Breite der Spina beruht daher in erster Linie auf der relativen Breite des Sternums, so dass die erwähnten Geraden parallel verschoben werden.

Immerhin darf man sich die Verhältnisse nicht so einfach vorstellen, wie aus dem Gesagten hervorgehen möchte; ich muss hier beifügen, dass man eben nirgends geometrische Grundsätze aufstellen kann und Messungen nicht auf absolute Genauigkeit Anspruch erheben können, sondern bloss einen approximativen Werth ausdrücken. Zudem stossen wir auf zahlreiche Ausnahmen, so dass überhaupt bloss von einer Regel, nicht aber von einem zwingenden Gesetze die Rede sein kann.

So viel steht fest, dass die Spina interna für die Familie als Charakteristicum angesprochen werden darf. Ein Blick auf die Innenfläche (Dorsalfläche) des Sternums genügt, zu zeigen, dass wir 2 ganz verschiedene Typen unterscheiden können, die der Kürze halber nach den hauptsächlichsten, durch sie charakterisirten Familien als columbiner und ptilopodiner Typus bezeichnet werden mögen.

Der columbine Typus: Die Spina ist schlank und relativ lang. Sie ragt auf der Innenfläche (in Folge der später zu erwähnenden Verdickung) als dreieckige bis rhombische Platte vor. In ihrem hintern Theile liegt ein sehr grosses Foramen pneumaticum oder besser eine meist 4eckige Grube, welche einen Complex von Foramina aufnimmt, und theilt so die Platte in 2 seitliche Balken, die gleichsam als Sparren einerseits gegen die Innenfläche des Sternums sperren, andrerseits der Spina als Stütze dienen. Lateral von diesen Balken liegen nach hinten offene Gruben, welche durch den verstärkten Vorderrand und die aufgetriebenen Wurzeln der vorderen Lateralfortsätze begrenzt werden. Diesem Typus gehören folgende Familien und Unterfamilien an:

Columbidae

Peristeridae

Treroninae.

Der ptilopodine Typus: Die Spina präsentirt sich auf der Innenseite des Brustbeines als rechteckige, oft fast als quadratische, scharf begrenzte Tafel. Der hintere Theil weist die gleichen Eigenthümlichkeiten auf, wie wir sie oben beschrieben haben, nur dass noch regelmässig eine Depression, welche vom Foramen pneumaticum gegen den Rostralrand des Fortsatzes zieht, dazu kommt. Hier sind die folgenden Formen unterzubringen:

Ptilopodinae
Didunculus
Carpophaginae
Gouridae.

Es sei noch zugefügt, dass einzelne Arten, z. B. *Starnoenas cyanocephala, Treron vernans*, obwohl entschieden bei jener Gruppe unterzubringen, doch gegen diese neigen.

Es kann kein Zweifel darüber herrschen, dass der Grad der Ausbildung des Flugvermögens einflussreich ist. Am besten wird dies durch *Goura* deutlich gemacht. Dass dies aber nicht das einzige Moment ist, dafür sprechen die *Ptilopodinae* einerseits, die *Phabinae* etc. andrerseits. Einen Prüfstein für verwandtschaftliche Beziehungen daraus zu machen, kann ich mit Rücksicht auf andere, theilweise schon besprochene, theilweise noch zu nennende Eigenthümlichkeiten, die in entgegengesetztem Sinne sprechen, nicht. Aber als einfaches Unterscheidungsmittel dürften diese Verhältnisse gute Dienste leisten.

δ) Der Processus lateralis anterior ist sehr plastisch und erleidet von Art zu Art, ja auch von Individuum zu Individuum Verschiebungen.

Sein Vorderrand ist in der Regel convex und nur ausnahmsweise (*Carpophaga oceanica, Macropygia emiliana*, vielleicht in Folge individueller Variation) gerade. Er ist, wie oben angedeutet wurde, rauh, so dass er den tiefen sehnigen Fasern des Musc. sternocoracoideus einen guten Ansatz bietet. Das Ende des Fortsatzes ist meist abgestutzt, oft mehr gerundet, oft mehr gerade und da und dort wenig concav; nur selten verjüngt es sich zu einer Spitze.

Was die Richtung des Fortsatzes betrifft, kann als Regel gelten, dass sie zur Mittellinie senkrecht steht; das äussere Ende ist gewöhnlich rückwärts (caudal) abgebogen. Ausnahmsweise (*Starnoenas*) ragt der Fortsatz mehr nach vorn und auswärts.

ε) Der Costalrand verglichen mit dem ganzen Lateralrand

des Brustbeines ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden lang: das Nähere geht aus der beigefügten Maasstabelle hervor.

Allgemein, wenn man *Ptilopus jambu* in Berücksichtigung zieht, geht aus der Zusammenstellung hervor, dass das Verhältnis von costalem Abschnitt zum ganzen Costalrand mit dem Alter abnimmt; ferner, dass die *Ptilopodinae* relativ den kürzesten costalen Abschnitt unter allen Tauben aufweisen, der allerdings von vielen *Peristeridae* nur um Weniges übertroffen wird. Es beruht dies nicht allein auf der Verkürzung des costalen Abschnittes durch Ausschaltung einer Rippe aus der Gruppe der „echten", sondern auch auf der Verlängerung des Trabeculum laterale (z. B. *Zenaida auriculata*, *Metriopelia melanoptera*); wo beide Ursachen zusammen wirken, wie beispielsweise bei den *Ptilopodinae* und *Starnoenas cyanocephala*, wird das Verhältniss um so kleiner ausfallen.

Seinem Zwecke entsprechend breitet sich der costale Abschnitt des Lateralrandes aus und lässt dabei eine dorsale und eine ventrale (innere und äussere) Lamelle unterscheiden, zwischen denen die auf Balken liegenden Gelenkfacetten für die Rippen 2—5 Brücken bilden. So kommt es, dass zwischen den einzelnen Facetten tiefe Gruben zu liegen kommen.

Die Spaltung des Randes in zwei Lamellen beginnt an der Basis des Hinterrandes des Lateralfortsatzes, bald allmählich, bald plötzlich, so dass die erste Gelenkfacette das eine Mal weniger deutlich, das andere Mal schärfer gegen vorn abgesetzt ist.

Obwohl zahlreiche Ausnahmen stattfinden, kann man doch eine gewisse Regelmässigkeit in dieser Hinsicht erkennen. Die *Ptilopodinae*, *Didunculus*, einige *Carpophaga*-Arten und die *Peristeridae* müssten der zweiten Gruppe zugezählt werden. Eine Grenze lässt sich aber nicht ziehen. Diese Dinge stehen mit der Ausbildung der Rippen in engem Zusammenhange.

Vor der ersten Gelenkfacette liegt in der Regel ein Foramen pneumaticum von geringer Constanz.

Die Zahl der Rippenfacetten beträgt gewöhnlich 3 bis 4. Die erste ist oft klein und erreicht nicht immer die innere Lamelle, sondern sitzt bloss der äussern auf oder liegt ihr dorsal an.

Die Mehrzahl der Tauben besitzt 3 Paar Gelenkfacetten; bei den *Peristeridae* scheinen 4 die Regel zu sein, doch trifft man auch gelegentlich eine Verminderung um eine, ja sogar zwei (so trägt das Brustbein von *Turtur tigrinus* bloss 3 Paar, das von

Starnoenas cyanocephala etwa nur 2 Paar Facetten). Umgekehrt können einzelne *Columba*-Arten (*Col. rufina*, *palumbus*, *aquatrix*, *phaenota* und *Ectopistes*) 4 Paar Facetten tragen, von denen allerdings das vorderste klein und als accessorisch sich erweist. *Didunculus* ist durch 4 Paar ausgezeichnet, wie auch *Pezophaps* und *Didus*; bei letzterm ist die Fünfzahl aber ebenso häufig. *Goura* besitzt 3 Paare.

Hinter der caudalen Rippenfacette fallen die beiden Lamellen des Sternalrandes ab; die äussere setzt sich in den Lateralrand des Trabeculum laterale fort, die innere verläuft in die Verdickung desselben.

7) Verstärkungen der Ränder des Costosternum. Der ganze rostrale und laterale Rand des Costosternums ist verdickt. Die Verstärkung beginnt an der Spina interna, biegt an der Basis des Lateralfortsatzes nach hinten um und breitet sich dann allmählich aus, bis es zu einer Spaltung kommt. Der laterale Zweig läuft auf das Trabeculum laterale, der mediale folgt dem innern Rande der Incisura lateralis.

Im vordern Theile ist die Verstärkung nach hinten und gegen die Mitte stark abgehoben, so dass lateral von den Stützen der Spina interna die bereits genannten Gruben entstehen. Auf dem Lateralfortsatz verliert sich die Verdickung allmählich.

In den Gruben liegt eine Anzahl pneumatischer Foramen, die in den Randwulst einführen und deren Zahl starken Wechseln unterworfen ist. Ich zählte bis 10 einerseits, andrerseits aber nur 2; kein Individuum stimmt mit dem andern hierin überein.

2. Xiphosternum.

Die relative Grösse des Xiphosternums unterliegt mannigfaltigen Schwankungen, welche sich innerhalb der Grenzen 4,25 und 1,4 bewegen (bezüglich der Länge des Costosternums). Ueber die Details orientirt man sich am besten an Hand der beigegebenen Tabelle.

Es lassen sich schwerlich auf Grund des Xiphosternums scharf umgrenzte Gruppen zusammenfassen, denn die Uebergänge sind allmählich und werden zudem durch die individuelle Variation und die Verschiebungen während des Wachsthums noch vollkommener verwischt.

Die Differenzen betreffen in erster Linie die Umrisse und Proportionen. So sind im Allgemeinen die *Ptilopodinae* und *Carpo-*

phaginae durch plumpe Xiphosterna ausgezeichnet; ihnen schliessen sich die *Treroninae*, dann die *Columbidae* und *Phabinae* an, welche zu den übrigen *Peristeridae*, die in *Starnoenas* gipfeln, überleiten. Auch *Didunculus* und *Goura* besitzen kurze äussere Trabecula, wodurch ein schlankes Xiphosternum zu Stande kommt.

In der Regel findet man eine grosse laterale und eine kleinere mediale Incisur. Diese ist eben so oft (namentlich im Alter) zu einer Fenestra geschlossen. Bei *Didunculus* existirt gewöhnlich bloss eine grosse Incisur, doch constatirte ich in einem Falle eine Andeutung einer kleinen lateralen. *Didus* und *Pezophaps* weichen durch ihr fast ganzrandiges Xiphosternum ab.

3. Crista (Carina) sterni (Textfig. X³ u. Y³).

Die Crista sterni ist im Grossen und Ganzen einförmig und läuft über die ganze Länge des Brustbeins.



Fig. X³.
Profilansicht der Crista sterni 1:1.
Didunculus strigirostris.

Der Vorderrand bleibt (natürlich *Didus* und *Pezophaps* ausgenommen, für welche ich auf die einschlägige Literatur verweise)



Fig. Y³.
Profilansicht der Crista sterni. 1:1.
Carpophaga oceanica.

durch die Gruppe im Wesentlichen gleich. Er ist zugeschärft und concav. Der Ventralrand geht entweder continuirlich in ihn über, so dass seine Gestalt Sförmig wird, oder stösst in einer stumpfen Ecke mit ihm zusammen.

Der Ventralrand ist stets verdickt und convex. Die Krümmung nimmt nach hinten ab, ja kann sogar in eine concave Linie übergehen (*Carpophaga*).

Eine Verstärkung, die einerseits dem Rostralrand folgt, andrerseits sich nach hinten und distal ausbreitet, sitzt der Wurzel des Vorderrandes nahe an. In diese Verstärkung führen die pneumatischen Foramina, welche oben bei Besprechung der Spina interna erwähnt wurden; zahlreiche Canäle verbreiten sich von hier aus durch den ganzen Sternalkamm.

Da und dort treten noch accessorische Luftlöcher in der Mittellinie der Dorsalfläche des Xiphosternums auf, welche in den caudalen Theil der Carina führen.

Bemerkenswerth ist die Reductionserscheinung der Carina bei *Carpophaga*. Dort erreicht dieselbe das hintere Sternalende nicht mehr, sondern verliert sich schon weiter vorn in der Ventralfläche des Brustbeins. Die Reduction betrifft auch die Höhe der Carina; leider kommt dies in der Maasstabelle nicht zum Ausdruck, da gleichzeitig die Länge des ganzen Brustbeins vermindert worden ist.

Erstaunlich ist die relativ hohe Crista bei *Goura*, ebenso bei *Didunculus*, während die *Columbidae* im Allgemeinen niedrige Brustbeinkämme besitzen.

Die Lineae supracoracoideae verlaufen zur Basis der Carina entweder annähernd parallel (*Columba*, *Carpophaga*, *Goura* und *Ptilopus jambu* juv.) oder convergiren mit ihr. Ihr Ursprung wurde bereits oben angegeben. Von da verlaufen sie zum medialen Rande der Incisura lateralis und folgen diesem bis zum hintern Brustbeinrand oder verlieren sich bereits etwas vorher.

Sie sind immer deutlich vorhanden.

4. Das Becken.

Giebt uns der Schädel ein Mittel an die Hand, die Analyse der Tauben durchzuführen, so lehrt uns das Becken eine enge Geschlossenheit der ganzen Ordnung. Zwei Factoren sind vor Allem in Rechnung zu ziehen: einerseits die verhältnissmässig geringen Modificationen dieses Skelettheiles innerhalb der Ordnung und andrerseits die grosse Variation in der Gattung und Species. Wir werden im Folgenden oft von diesen Verhältnissen zu reden haben, und ich erachte es daher für überflüssig, schon hier darauf einzutreten.

a) Os sacrum.

(Textfigg. A⁴—T⁴; Taf. 12, Fig. 7 u. 8.)

Ueber die Gliederung dieses Abschnittes der Wirbelsäule, dessen Besprechung ich im Hinblick auf seine innigen Beziehungen zum Gürtel der hintern Extremität — eine schlechte Bezeichnung für das Becken eines Vogels — für diese Stelle gespart habe, ist schon oft gestritten worden. Ich muss mich vollständig mit Fürbringer einverstanden erklären, der sie als nicht von fundamentaler Bedeutung, sondern als nur praktischen Zwecken dienend erachtet. Da uns zudem die Osteologie, wie gezeigt werden soll, keine Möglichkeit giebt, eine exacte Gliederung durchzuführen, so möchte man etwa die Frage aufwerfen: ist eine solche überhaupt zulässig; ist das Sacrum nicht vielmehr als solches ins Auge zu fassen?

Eine kleine Abschweifung sei mir gestattet. Was ist eigentlich das Sacrum? Die Antwort liegt auf der Hand. Es ist eine Stütze der hintern Extremität und steht also im innigsten Zusammenhang mit dieser. Eine Aenderung in der Art der Locomotion oder eher der Verwendung der Hinterextremität zieht ohne Ausnahme eine Modification des Beckens und somit des Sacrums nach sich. Es dürfte ausser allem Zweifel stehen, dass die hüpfende Locomotion eines Vogels grössere Ansprüche an die Extremität stellt als das Vorwärtsschieben des Körpers, wie wir es bei Reptilien antreffen. Somit muss man von vorn herein erwarten, dass sich das Becken fester mit der Wirbelsäule verbindet.

Dass die den Sacralwirbeln der Reptilien homologen Elemente ebenfalls in dieses Sacrum einbezogen worden sind, ist nichts als natürlich, und so warf sich denn auch schon bald die Frage auf: sind

diese Elemente besonders gekennzeichnet? oder: wie kann ihre Homologie nachgewiesen werden? [1])

Es fehlt durchaus nicht an Versuchen, diese Frage zu lösen, und es ist interessant, dass alle Forscher darin einig gehen, die Osteologie könne nicht den gewünschten Aufschluss geben. Wir sehen, dass überall, wo ein ernst gemeinter Versuch gemacht wird, die Nervengeflechte zu Hülfe gezogen werden.

Ein erster solcher Versuch wird von HUXLEY [2]) gemacht; wir lesen auf p. 416 und 417: „Although all birds possess a remarkably large sacrum, the vertebrae through the intervertebral foramina of which the roots of the sacral plexus (and, consequently, of the great sciatic nerve) pass, are not provided with expanded ribs abutting against the ilium externally and against the bodies of these vertebrae by their inner ends.

„In recent Reptiles, possessing well developed hind-limbs, the intervertebral foramina through which the roots of the sciatic nerve pass are wholly or in part bounded by vertebrae provided with thick and expanded ribs; and these ribs are connected, more or less extensively, on the one hand, with the bodies of these vertebrae and on the other with the iliac bones. The vertebrae in question, of which are ordinarily two, constitute the sacrum. In Birds the arches of the vertebrae which correspond with these in their relation to the nerves (and therefore must be termed „sacral") give off comparatively slender transverse processes which seem to answer to those which unite with the tubercles of the ribs in the dorsal region; and it is by these transverse processes only that they are connected with the ilia."

Ich führe diese Stelle an, da mir scheint, es habe sich in GEGENBAUR's [3]) Uebersetzung ein Fehler eingeschlichen. Wenn dort slender mit schwach übersetzt wird, so ist die Bedeutung des englischen Wortes entstellt, und dann muss man auch zu GEGENBAUR's

1) Diese Frage muss natürlich auch bezüglich des Sacrums der specialisirten Reptilien (Dinosaurier, Theromorphen etc.) gestellt werden. Hier würde uns die Beantwortung derselben zu weit führen, und sie darf, da es sich blos um Analogien handelt, ausser Acht gelassen werden. Immerhin lag mir daran, auf diese Formen aufmerksam zu machen.

2) HUXLEY, On the classification of birds, in: Proc. zool. Soc. London, 1867.

3) Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel, in: Jena. Z. Naturw., V. 6, 1871.

Auslegung dieses Citats aus HUXLEY kommen. Mir scheint vielmehr, dass gar kein Widerspruch zwischen den Ansichten HUXLEY's und GEGENBAUR's besteht, d. h. dass beide die beiden, resp. den einen Acetabularwirbel (der „Costalfortsätze" trägt) als „primäre Sacralwirbel" resp. als die Homologa der reptilischen auffassen.

GEGENBAUR[1]) sucht den Nachweis durch die ganze Classe der Vögel durchzuführen.

Auch MIVART u. CLARKE[2]) stimmen mit den genannten Autoren überein.

Bei GADOW[3]) stellt sich eine Unsicherheit ein. Nachdem er GEGENBAUR die Homologie der Acetabularwirbel der Vögel mit den Acetabularwirbeln der Reptilien hat nachweisen lassen, spricht er später (p. 407 und 408) wieder von einem oder sogar von 3 „Sacralwirbeln". Dies scheint mir absolut unzulässig und zwar aus folgenden, rein theoretischen Gründen:

Steht man für die Homologie der reptilischen und avianen Sacralwirbel ein — und dies scheint bei GADOW, nach der Art und Weise, wie er seinen Gewährsmann GEGENBAUR citirt, der Fall zu sein, — so ist einmal die Zahl dieser Elemente auf 2 festgelegt. Andrerseits, sofern man solche Beziehungen in Abrede stellt, so müssen, scharf genommen, alle zum Synsacrum verschmolzenen Wirbel als Sacralwirbel bezeichnet werden; diejenigen, welche ihrer Lage nach in näherer Beziehung zum Acetabulum stehen (die also „doppelte Querfortsätze" tragen), verdienen am ehesten die Bezeichnung Acetabularwirbel, ein Ausdruck, durch den von GEGENBAUR[4]) seine primären Sacralwirbel vorläufig charakterisirt werden.

Die unsichere Meinungsäusserung GADOW's ist erklärlich, doch nicht erklärlich ist mir, dass er dabei stehen geblieben ist und nicht den geringsten Versuch gemacht hat, eine Erklärung der angeführten schwankenden Verhältnisse zu geben.

Ich verspare meine Meinungsäusserung auf den Schluss dieses Abschnittes, nachdem die speciellen Verhältnisse durchgemustert worden sind.

Zuvor sei nur noch auf eine weitere Frage hingewiesen, welche

1) op. c.

2) On the sacral plexus and sacral vertebrae of Lizzards and other vertebrata, in: Trans. Linn. Soc. London, 1879.

3) Vögel in: BRONN, Class. Ordn. Thierreich, V. 6, Abth. 4, 1891.

4) op. c.

wir zu verfolgen beabsichtigen: Was stellen die ventralen Schenkel der Querfortsätze, die Parapophysen Owen's, die wir in der Beckenzone der Wirbelsäule antreffen, dar?

Die Ansicht der meisten Autoren geht dahin, sie seien Theile der eigentlichen Querfortsätze, wenigstens im vordersten Abschnitte, während sie an den Acetabularwirbeln Rippenrudimente darstellen sollen (Gegenbaur, op. cit.).

Ich halte mich im Laufe der speciellen Beschreibung an Fürbringer[1]) und unterscheide also:

„Sacrale Wirbel im weitern Sinne (Sacrale Wirbel Owen's): Alle das Vogelsacrum zusammensetzenden Wirbel. Dieselben vertheilen sich in:

a) Präsacrale Wirbel (Präsacrale Wirbel im Sinne von Gegenbaur), solche, welche vor den eigentlichen Sacralwirbeln liegen und sich in wechselnder Anzahl aus Wirbeln mit wahren Rippen (Dorsalen W. von Mivart), Wirbeln mit falschen Rippen (Dorso-lumbaren W. von Mivart) und Wirbeln ohne deutliche Rippen (Lumbaren W. von Mivart) zusammensetzen können;

b) Sacrale Wirbel im engern Sinne (Sacrale Wirbel im Sinne von Gegenbaur), Homologe der Sacralwirbel der Reptilien;

c) Postsacrale Wirbel (Postsacrale Wirbel im Sinne von Gegenbaur), solche, die auf die eigentlichen Sacralwirbel folgen (ungefähr den sacro-caudalen Wirbeln von Mivart entsprechend)."

Die Rippen, welche den beiden vordern Abschnitten von a) angehören, sollen der Einheitlichkeit wegen als präsacrale Rippen bezeichnet werden. Ferner, um vorläufig indifferent zu bleiben, lege ich den ventralen Schenkeln der Querfortsätze (Gegenbaur) die Owen'sche Bezeichnung — Parapophysen — bei, da Fragen theoretischer Natur am besten nach Besprechung der speciellen Verhältnisse in Discussion gezogen werden.

Das Sacrum wird durch eine bald grössere, bald kleinere Anzahl Wirbel aufgebaut. Bei den recenten Tauben schwankt ihre Zahl von 13—16; bei *Didus* und *Pezophaps* zählte ich im Gegensatz zu den bisherigen Autoren 17.

1) Unters. zur Morph. u. Syst. der Vögel, 1888, p. 106.

Die Zählungen wurden durchweg nach den Intervertebralforamina durchgeführt, und somit kann kein Zweifel vorliegen. Dass es sich bei meiner Zählung nicht um individuelle Variation handelt, liegt auf der Hand, da ich das sämtliche Material, das in London und Cambridge aufgestapelt liegt, darauf hin durchgesehen habe. Bis anhin wurde ein präsacraler Wirbel, wahrscheinlich der 5., überzählt, da in diesem Abschnitt eine starke Verkürzung vorliegt.

Ich bestreite nun gar nicht, dass nicht ab und zu bloss 16 Sacralwirbel angetroffen werden können, denn es werden sich oft Differenzen von einem Element, das sich am caudalen Ende des Synsacrum an- oder abgliedert, finden. Das Wesentliche ist, dass die präsacrale Region um einen Wirbel reicher ist, als allgemein angenommen wird. Ich wollte diese Thatsache bloss constatiren, ohne ihr einen grössern Werth beizumessen.

Das Minimum von 13 Sacralwirbeln erreichen die *Ptilopodinae* mit einigen Arten; andere Arten besitzen bereits 14. Es ist hervorzuheben, dass in diesem Falle der 14. Sacralwirbel stets vollständig über den Hinterrand der Ilia vorragt und nur mit der vordern, äussern Ecke seiner Diapophyse an die hintere, innere Ecke des Ilium stösst; er verwächst oft erst im Alter mit dem Synsacrum (*Ptilopus roseicollis*). Früher verwächst er z. B. bei *Ptilopus melanocephalus, Ptil. melanospilus*; bei einem jungen *Ptilopus jambu*, bei dem auch noch einige Schädelnähte sichtbar waren, hat der Verschmelzungsprocess erst die Region vom 2. bis 11. Sacralwirbel in Mitleidenschaft gezogen; der erste und die hinter dem 11. gelegenen Elemente sind noch frei. *Alectroenas* besitzt Zeit Lebens bloss 13 Sacralwirbel.[1])

Ob dieser 14. Sacralwirbel der *Ptilopodinae* als Neuerwerb aufzufassen ist oder ob wir einem in Zerfall begriffenen Sacrum gegenüberstehen, lässt sich nicht ohne Weiteres entscheiden; wir müssen später auf diese Frage zurückkommen.

Die grosse Mehrzahl der Tauben ist durch 14 Sacralwirbel ausgezeichnet. Ich kann davon Umgang nehmen, alle zu erwähnen, da diejenigen, die ein anderes Verhalten zeigen, dort aufgeführt werden.

15 Sacralwirbel kommen folgenden Formen zu: *Starnoenas*

1) Abnormer Weise beobachtete ich eine *Columba oenas* mit nur 13 Sacralwirbeln. Man darf dieser Thatsache nur den Werth der individuellen Variation beimessen. Ebenso 1 Exemplar von *Carpophaga aenea*.

cyanocephala, Columba maculosa, Col. albilineata, Col. trocaz, Caloenas nicobarica, Carpophaga oceanica und *Didunculus strigirostris*.[1]) In den meisten Fällen dürfte es sich um individuelle Variation handeln, zumal wir meistens bloss 5 freie Caudalwirbel antreffen, während sonst 6 die Regel ist, *Columba oenas* mit bloss 13 Sacralwirbeln aber deren 7 besitzt. Grössere Bedeutung erlangt diese Zahl bezüglich *Starnoenas, Caloenas, Didunculus* und *Carpophaga oceanica*, besonders weil bei diesen eine Vermehrung der Elemente um 1 im präacetabularen Abschnitte des Sacrums geschieht.

Nur bei einem Skelete von *Starnoenas cyanocephala* und bei den *Gouridae* werden 16 Sacralwirbel gezählt. Bei jener geschieht die Angliederung eines Elements am caudalen Ende des Synsacrum.

Für *Didus* und *Pezophaps* wurde die Zahl 17 angegeben.

Ein ideales Sacrum — wenn dieser Ausdruck gestattet ist — besitzt *Didunculus strigiostris*. Wir werden uns also zunächst mit diesem befassen und zuweilen von hier aus die Modificationen durch die ganze Ordnung verfolgen.

1. Die präsacralen Wirbel.

Der erste präsacrale Wirbel trägt durchweg ein Paar freier Rippen, die in dem entsprechenden Abschnitt zur Besprechung gekommen sind.

Der Wirbelkörper ist im Querschnitt etwas oval, die längere Axe in der Horizontalen; nach hinten nimmt seine Höhe ab. Er ist in der Mitte eingeschnürt und sein vorderes Ende stärker ausgebreitet als sein hinteres. Er trägt vorn eine Sattelfläche zur Articulation mit dem 18. Wirbel; diese Fläche unterliegt bedeutenden Schwankungen. Bei *Didunculus* ist sie stets breiter als hoch (4:3), rechteckig, bei andern Formen mehr quadratisch (z. B. *Columba albilineata, Turtur risorius, Carpophaga aenea*); ein *Didunculus* ähnliches Verhalten zeigt *Vinago calva, Treron oxyura, Ptilopus roseicollis, Ptil. melanospilus, Alectroenas madagascariensis*. Herz- oder wappenschildförmig (wobei die grösste Breite der Höhe mindestens gleich kommt) ist diese Fläche bei den meisten *Carpophaginae* (in Folge der Ausbildung einer ventralen Längskante im vordern Theile des Wirbelkörpers); breit nierenförmig wird sie bei den meisten

1) In einem Falle bloss 14 beobachtet.

Treroninae angetroffen, trapezförmig bei den übrigen Tauben (die Basis dorsal).

Die Formen sind natürlich nicht scharf von einander abzugrenzen, denn von der breit rechteckigen zur nierenförmigen und von dieser zur herz- und quadratförmigen Gestalt ist ein kleiner Schritt. Dagegen sind folgende Formen durch die ausnehmend grosse relative Höhe der vordern Sattelfläche des ersten Präsacralwirbelkörpers scharf zu unterscheiden: *Caloenas nicobarica*, *Goura* und *Pezophaps*, während sie bei *Didus* ungefähr gleich hoch wie breit und wappenschildförmig gestaltet ist.

So schwankt natürlich auch die Form des Querschnittes des Wirbelkörpers, denn der Umriss der Sattelfläche stellt uns ja den vordersten derselben dar. Nach hinten nimmt aber ihre Aehnlichkeit zu.

Am ventralen Rande der Sattelfläche wurzelt stets ein ventralwärts vorragendes Tuberculum.

Die Articulationsfläche zur Aufnahme des Capitulum costae sitzt auf einem Höcker an der Basis des Neuralbogens. Die Vorderfläche dieses Höckers ist bei *Didunculus* mit dem Vorderrande des Neuralbogens bündig und fällt sehr steil gegen diesen ab. Bei den meisten übrigen Tauben liegt das Tuberculum bedeutend weiter zurück (ungefähr in der Mitte des Bogens) und breitet sich, sanft abfallend, weit aus. Die Variation ist indess ziemlich gross, und die Extreme stehen durch sie in ununterbrochener Verbindung.

Die Präzygapophysen zeigen nirgends ein besonders charakteristisches Verhalten. Sie sind meist durch tiefe, eckige bis halbkreisförmige Scharten vom Wirbelkörper getrennt und wurzeln — überflüssig zu sagen — am Vorderrande des dorsalen Bogens. Sie sind im Querschnitt am ehesten als halbmondförmig zu bezeichnen, distal schwach verjüngt. Die ebene Fläche, welche die elliptische Gelenkfacette für die Postzygapophyse des 18. Wirbels trägt, ist nach innen und oben gewendet (bildet mit der Medianebene einen Winkel von ca. 45°). Die äussere und untere Fläche ist gewölbt. Beide Präzygapophysen sind parallel vorwärts gerichtet. Eine reichliche Variation macht sich auch an ihnen geltend; es sei hier nur bemerkt, dass die Fortsätze bei *Didunculus* relativ kurz und schwach sind und daher die Scharten zwischen ihnen und dem Wirbelkörper breit; ähnlich verhalten sich die meisten kleinen Taubenformen.

Die laterale dorsale Kante der Präzygapophyse findet ihre Fortsetzung in der vordern Kante der Diapophyse, die mediale ventrale breitet sich in der Wandung des Rückenmarkscanals aus.

Der Rückenmarkscanal ist im ersten Präsacralwirbel bei der Mehrzahl der Tauben kreisrund, selten seitlich schwach compress; nur bei *Pezophaps*, *Didus* und *Goura* besitzt er eine mehr schlitzförmige Gestalt.

Die Diapophyse ist gesondert, wenigstens an ihrem proximalen Abschnitte. Was ihre Richtung betrifft, so stösst man auf einige Differenzen, allerdings von sehr geringer Constanz und deshalb auch von geringer Bedeutung. Bei *Didunculus* ist der Fortsatz direct auswärts gerichtet, ebenso bei *Goura*, *Caloenas*, *Didus* und *Pezophaps*. Bei allen andern Tauben läuft er auswärts und mehr oder weniger stark nach rückwärts.

Dagegen herrscht vollständige Einheitlichkeit bezüglich der speciellen Configuration und des Verhaltens gegenüber der Diapophyse des nächst folgenden Wirbels.

Didunculus soll uns diese Verhältnisse vor Augen führen.

Im proximalen Theile ist die Diapophyse dreikantig: eine rostrale, eine caudale und eine ventrale Kante. Diese entspringt am Tuberculum, auf dem die Facette für das Capitulum costae gelegen ist, und trägt distal von der Mitte des Querfortsatzes die Gelenkfacette für das Tuberculum costae; zugleich nimmt ihre Höhe gegen die Mitte zu, so dass die Facette auf eine Lamelle zu liegen kommt. Die Länge der von vorn nach hinten schmalen Gelenkfläche beträgt ca. $^1/_3$ der Diapophysenlänge. Die Höhe der Lamelle nimmt vom medialen zum lateralen Ende der Facette wieder ziemlich rasch ab und findet dort plötzlich ihr Ende.

Durch dieses Verhalten der ventralen Kante erhält der Querschnitt der distalen Hälfte der Diapophyse Tform.

Die so entstandene horizontale Lamelle breitet sich mit ihrem distalen Ende aus und verschmilzt einerseits durch ihre dorsale Fläche mit der ventralen des Ilium und andrerseits durch ihre distale hintere Ecke mit der vordern distalen der Diapophyse des zweiten Präsacralwirbels.

Die vordere Kante der Diapophyse trägt Rauhigkeiten, die meist in einen oder zwei Höcker angeordnet sind und den Ligamenten und tiefen sehnigen Fascien der Extensoren zum Ansatz zu dienen haben. Im hohen Alter können die Ligamente ossificiren, wie man dies überhaupt in der Dorsalregion der Wirbelsäule oft antrifft,

und wir sehen dann diese Höcker da und dort in nadelförmige Fortsätze auswachsen.

Aehnlichen Verknöcherungsvorgängen ist es zuzuschreiben, wenn bei *Phaps chalcoptera* der 18. Wirbel gänzlich mit dem Sacrum verwächst, so dass wir eigentlich 15 Sacralwirbel, von denen die beiden ersten bewegliche Rippen tragen, zu zählen hätten. Ich ziehe jedoch vor, dies nicht zu thun, da wir es offenbar mit einem abnormen Vorgange zu thun haben, denn ein anderes Exemplar zeigte ein vollständig normales Verhalten.

Die hintere Kante des Fortsatzes umschliesst mit der vordern der nächst folgenden Diapophyse ein in Grösse und Form sehr variables Fenster.

Auf der vordern untern Fläche liegt, von einer Depression umgeben, ein äusserst schwankendes Foramen pneumaticum.

Grössere Constanz besitzt das grössere pneumatische Foramen, das auf der hintern Fläche unmittelbar der Basis der Diapophyse anliegt und auch noch auf den Wirbelkörper übergreift. Aber auch dieses Foramen kann gelegentlich von seinem lateralen Rande kleinere abspalten.

Die Neuralspina ist mit denen der darauf folgenden Wirbel zur Crista sacralis verschmolzen, die weiter unten zur Besprechung kommen soll. Hier sei bloss noch beigefügt, dass ihre dorsale, vordere Ecke über die Basis schwach vorragt und durch starke Ligamente mit der Neuralspina des 18. Wirbels in Verbindung steht. An der Basis des Vorderrandes des Fortsatzes liegt eine Rauhigkeit, an der ebenfalls starke Bänder inseriren.

Die 3 nächst folgenden Wirbel — 2. bis 4. präsacrale Wirbel — sind im Zusammenhange zu betrachten. Sie bilden eine Einheit, grenzen die Fossa iliaca anterior nach vorn ab und schliessen sich in ihrem Verhalten unmittelbar an den ersten Präsacralwirbel an. Die einzige Differenz besteht darin, dass sie keine freien Rippen tragen und dass sie durch Körper, Neuralbogen und Neuralspina mit dem 1. und 5. Präsacralwirbel und unter sich verschmelzen. Wir können uns also kurz damit befassen.

Die Wirbelkörper sind spurlos verwachsen; nur die Grenze zwischen dem 1. und 2. präsacralen Wirbel wird durch eine bald stärkere, bald schwächere Rauhigkeit markirt. Die Körper sind gegenüber dem des ersten depresser, aber dafür breiter, und diese allmähliche Zunahme an Breite erstreckt sich bei *Didunculus* noch über diese Region hinaus nach rückwärts; Depression und Ver-

breiterung gehen stets Hand in Hand. Gleichzeitig entsteht ein sehr seichtes medianes Thal, das bei *Didunculus* auf der Ventralfläche des 2. Präsacralwirbels beginnt und auf dem 11. wieder ausläuft. Die grösste Breite erreicht diese Grube auf dem 6. präsacralen Wirbel.

Dieses Thal hat zur Folge, dass in dem ganzen Bereiche seines Verlaufes die lateralen Flächen der Wirbelkörper von der ventralen kantig abgegrenzt werden, so dass ein im Querschnitt rechteckiger Balken zu Stande kommt. Ich habe später bei der Behandlung des Sacrum im Zusammenhang darauf zurück zu kommen.

Die Wirbelkörper lassen also keine Abgrenzung der 3 in Rede stehenden Wirbel zu; vielmehr ist es das Vorhandensein der Parapophysen, welche diese Zone auszeichnet. Bei *Didunculus* ist in der Regel die Parapophyse des 2. präsacralen Wirbels am schwächsten; sie ist hier ein schwacher, rundlicher Stab, der an der Seitenfläche des zugehörigen Wirbelkörpers, genau an der Stelle, an der wir am ersten die Articulationsfläche für das Capitulum costae getroffen haben, wurzelt, sich distal ausbreitet und gegen die Ventralfläche des Ilium stützt. Dorsal stösst sie an das distale Ende der Diapophyse. Die Länge der Parapophyse übertrifft die Länge des Rippenhalses der Präsacralrippe nur wenig. Dorsal ist die Knochenspange mit einer Kante versehen, welche sich gleich verhält wie die dorsale Kante des Rippenhalses der Präsacralrippe.

Die Parapophysen der folgenden 2 Wirbel zeigen, mit Ausnahme der grössern Stärke, absolut das gleiche Verhalten wie die des vorhergehenden. Sie sind stärker abgeplattet und die dadurch entstehenden Kanten mehr nach vorn, resp. nach hinten gerichtet, gleichen aber sonst auffallend einem Rippenhalse. Die vordere stösst mit ihrem distalen Ende stets, die hintere zuweilen, ausser an das Darmbein, an die ventrale Kante der Diapophyse.

Die Richtung dieser Fortsätze bildet mit der Mittellinie einen nahezu rechten Winkel.

Die Verbindungslinie der distalen Enden der 3 Parapophysen läuft mit der dorsalen Darmbeincrista parallel.

Im Allgemeinen kann das für *Didunculus* Gesagte auf alle Columbae übertragen werden. Auf Modificationen, welche die Wirbelkörper betreffen, kommen wir besser bei Betrachtung des Sacrum im Zusammenhange zurück; hier sei bloss der verschiedenen Entwicklung der Parapophysen gedacht.

Die Variation im gegenseitigen Stärkeverhältniss dieser Fortsätze ist zwischen den extremsten Formen nicht grösser als innerhalb ein und derselben Art. Im beschriebenen Falle war die Parapophyse des 4. Präsacralwirbels die stärkste. Schon bei *Didunculus* kann sie äusserst schwach werden, ja sogar ihre Verbindung mit dem Ilium aufgeben; den gleichen Schwankungen begegnet man bei den übrigen Tauben, ja sie können noch weiter gehen, indem die Parapophyse des 4. Präsacralwirbels gänzlich in Wegfall geräth (*Treron nipalensis*, *T. fulvicollis*, *Ptilopus roseicollis*, *Columba oenas*). Dieses Verhalten darf dem erstgeschilderten gegenüber, das unbestritten der Mehrzahl der Individuen zukommt, als Ausnahme betrachtet werden. Es wurde nie beobachtet, dass die Parapophyse des 2. präsacralen Wirbels an Stärke die des 3. übertraf, wohl aber, dass sie atrophirt war oder nur als fadenförmige Knochenbrücke persistirte (*Didunculus*, *Columba domestica*). Bezüglich *Didus* und *Pezophaps* kann ich nichts Neues beibringen und verweise auf die Arbeiten Owen's und Newton's.

Weitere specielle Beispiele für diese Variation aufzuführen, dürfte beinahe überflüssig sein. Ich konnte sie überall da, wo mir das genügende Material zur Verfügung gestanden hat (*Didunculus*, *Carpophaga*, *Treron*, *Columba*, *Phaps*, *Turtur*), in gleicher Weise verfolgen, so dass man sie allgemein den Columbae zuschreiben darf.

Die Diapophysen der 3 Wirbel verhalten sich der des 1. Präsacralwirbels ähnlich, nur dass sie nach hinten ihre Selbständigkeit mehr und mehr einbüssen, indem die zwischen ihnen gelegenen Foramina eingeschränkt werden. Dieser Vorgang beruht auf der Ausbreitung der horizontalen Lamelle des Fortsatzes auf Kosten der verticalen, die bereits oft an der Diapophyse des 4. Präsacralwirbels so stark reducirt ist, dass der Contact mit der Parapophyse verloren geht. So stellt die Diapophyse des 4. Präsacralwirbels den Uebergang zwischen denen der vorher gehenden und der folgenden Wirbel dar, von welch letztern sie kaum getrennt ist.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Querfortsätzen der in Frage stehenden und der caudal folgenden Wirbel besteht in der Verlaufsrichtung, welche bei jenen zu derjenigen der Diapophyse des 1. Präsacralwirbels parallel ist, also zur Mittellinie annähernd senkrecht steht oder etwas nach vorn geneigt ist, während sie bei diesen stets nach rückwärts abweicht. Der Uebergang ist kein allmählicher, sondern vollzieht sich plötzlich zwischen dem 4. und 5. präsacralen Wirbel. Bei *Pezophaps*, dessen 5. Präsacralwirbel oft mit

einem Parapophysenstummel, gelegentlich auch mit einer schlanken Parapophyse ausgerüstet ist, zeigt sich die Zugehörigkeit dieses Wirbels zum ersten Abschnitt des Sacrum auch durch die Richtung der Diapophyse.

Einen Punkt bin ich noch gezwungen zu berühren, da GEGENBAUR gelegentlich seiner Abhandlung über das Vogelbecken eingehend davon handelt: nämlich die Beziehungen der verticalen Lamelle oder — wenn man lieber will — der ventralen Kante der Diapophysen zur ganzen Diapophyse.

Bekanntlich leitet GEGENBAUR die Parapophyse aus einer Abspaltung dieser Kante von der horizontalen Platte des Querfortsatzes her. Folgender, bei *Didunculus* beobachteter Vorgang scheint mir gegen diese Ansicht zu sprechen.

Am 1. Präsacralwirbel (mit beweglicher Rippe) wurde — bei 1 Exemplar — ein Foramen beobachtet, das die ventrale Kante der Diapophyse von der horizontalen Platte abtrennte. An allen untersuchten Becken war dieses Foramen am 2. Präsacralwirbel grösser, am 3. und 4. wieder etwas kleiner. So müssen wir also einen dorsalen und einen ventralen Schenkel, die im proximalen $^{1}/_{3}$ oder der proximalen Hälfte getrennt verlaufen, distal verschmelzen, und zudem eine Parapophyse unterscheiden. Auch bei *Carpophaga* wurde die gleiche Erscheinung angetroffen.

Diese Abspaltung von ventralen Trabekeln kann mehr oder minder deutlich im ganzen Bereiche des Synsacrum Platz greifen (1 Exemplar von *Phaps chalcoptera*), ungeachtet, ob Parapophysen vorhanden sind oder nicht. Diese Thatsachen scheinen mir von nicht geringer Bedeutung für die Erklärung der Natur der Parapophysen, von der später gehandelt werden soll.

Aus der oben berührten Thatsache, dass eventuell die Parapophyse des 4. Präsacralwirbels fehlen kann, geht hervor, dass dieser Wirbel bereits zum folgenden Abschnitt des Sacrum gezählt werden muss, dem Abschnitt, der bei dem absolut normalen vorliegenden Becken von *Didunculus* durch den 5. und 6. Präsacralwirbel zusammengesetzt wird. Wir werden unten sehen, dass diese Region noch von anderer Seite Zufluss erhalten kann.

Die Charakteristik dieser beiden Wirbel — des 5. und 6. Präsacralwirbels — bei *Didunculus* ist kurz zu erledigen: sie gleichen den vorhergehenden Wirbeln, sobald man sich dort die Parapophysen weggedacht hat.

Die Wirbelkörper schliessen sich in der Form unmittelbar an

jene an, und an ihnen erreicht die Breite und die relative Depression des Sacralbalkens ihr Maximum. Bald stellt der 5., bald der 6. diese grösste Breite dar; meistens lässt sich schwerlich entscheiden, welchem von beiden diese Rolle hauptsächlich zufällt. — So das Gros der Tauben! — Ausnahmsweise übernimmt der 4. Präsacralwirbel diese Eigenschaft (*Carpophaga oceanica*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps*). Die 3 Gruppen sind nicht scharf getrennt; allmähliche Uebergänge leiten von der einen zur andern über.

Dies lässt sich folgendermaassen darstellen:

6. 5. — 5. 6. — 4. 5. 6. — 4. 5. 4. 5.

Ein sicheres Mittel, diese beiden Wirbel von den vorhergehenden zu unterscheiden, giebt uns die Verlaufsrichtung der Querfortsätze, auf die bereits oben aufmerksam gemacht wurde. Sie bildet mit der Mittellinie einen nach hinten sich öffnenden spitzen Winkel. Dadurch ist eine bedeutende Streckung des Fortsatzes nöthig geworden, um den Zusammenhang mit dem Darmbein aufrecht zu erhalten.

Diese Streckung, verbunden mit einer Verbreiterung, wird auf Kosten der ventralen Kante der Diapophyse, die wir weiter vorn stets angetroffen haben, bewerkstelligt. Die Diapophyse besteht dann hauptsächlich aus einer fast papierdünnen horizontalen Lamelle, die durch einen sehr schwachen ventralen Balken verstärkt wird; bei Formen mit breitem Sacrum (*Carpophaga oceanica*, *Carp. lacernulata* etc.) oder bei kleinen Formen kann sich diese ventrale „Rippe“ distal verlieren.

Die horizontalen Platten der Diapophysen verschmelzen unter sich sowohl als mit der des 4. Präsacralwirbels und des „1. primären Sacralwirbels“; minime unregelmässige Aussparungen gestatten den dorsalen Nervenfasern den Durchtritt.

An einem Becken von *Didunculus* beobachtete ich am 6. Sacralwirbel, an der Stelle, wo am 2. bis 4. die Parapophysen wurzeln, einen nadelförmigen, auswärts und wenig rückwärts gerichteten Fortsatz, der als reducirte Parapophyse zu deuten ist.

Die Spinalfortsätze betreffend sei hier bloss bemerkt, dass sie so gut wie gleich 0 sind, da, wie später gezeigt werden soll, hier die Erweiterung des Rückenmarkscanals liegt; die Reduction scheint vom Rückenmarkscanal her vor sich gegangen zu sein, während die distalen Enden im Niveau der übrigen Neuralspinae festgehalten wurden.

2. Die sacralen Wirbel.

Der 7. und 8. Sacralwirbel sind bei *Didunculus* sowohl in osteologischer Beziehung als auch bezüglich der Nerven als primäre Sacralwirbel im Gegenbaur'schen Sinne zu bezeichnen.

Bekanntlich bestimmte Gegenbaur die primären Sacralwirbel, d. h. die den Sacralwirbeln der Reptilien homologen Elemente, durch ihre Lage zum Nervus sacralis. Bei den Tauben tritt dieser Nerv zwischen dem 7. und 8. Sacralwirbel oder zwischen dem 25. und 26. Wirbel überhaupt aus, und somit wären also diese die primären Sacralwirbel.[1]) Bei *Didunculus* trifft nun noch gewöhnlich zu, dass beide Parapophysen tragen oder, nach Gegenbaur, Costalfortsätze.

Diese Parapophysen, um vorläufig beim alten Ausdruck zu bleiben, entspringen an derselben Stelle des Wirbelkörpers, an der sie bei den vordern Präsacralwirbeln entspringen; sie sind schlanke, gerade, rundliche und nach rückwärts gerichtete Knochenstäbe, welche sich distal ausbreiten und unter sich und mit den distalen Enden der Diaphysen verschmelzen. Sie stemmen gemeinsam gegen die ventrale Verdickung des Darmbeins.

Ihre Länge übertrifft natürlich die der weiter vorn gelegenen Parapophysen — entsprechend der Verbreiterung des Heiligenbeins — bedeutend; zudem ist sie am 7. Sacralwirbel grösser als am 8.

Die Wirbelkörper stimmen in ihrer Form noch mit den vorhergehenden überein; nur macht sich eine seitliche Compression geltend, mit der ein Höherwerden Hand in Hand geht.

1) Ich beobachtete allerdings in verschiedenen Fällen (*Phaps lophotes*, *P. picata*, *Treron bicincta*, *Didunculus strigirostris* 2 ♂, ♀), dass der 26. Spinalnerv der letzte kräftige, zum Plexus ischiadicus gehende Nerv ist, dass aber noch eine feine, fadenförmige Wurzel vom 27. hinzutritt. Sie stellt gewöhnlich die Hälfte dieses Spinalnerven dar, dessen andere Hälfte zum Plexus pudendus geht.

Es ist hervorzuheben, dass mit diesem Verhalten der Nerven stets auch eine osteologische Modification des Sacrum Hand in Hand geht, in so fern, als entweder die Costalfortsätze am 7. Sacralwirbel bloss einseitig ausgebildet sind, meistens aber ganz fehlen, was — wie unten gezeigt werden soll — auf eine Rückwärtswanderung des Beckens zurückzuführen ist. Es ist somit anzunehmen, dass diese feine letzte Wurzel erst secundär zum Pl. ischiadicus getreten ist und der letzte kräftige, zum Plexus gehende Nerv als Nerv. sacralis anzusprechen ist.

Bei *Caloenas* tritt sogar noch die Hälfte des 29. Spinalnerven zum Plex. ischiadicus, was bei der starken Specialisirung dieser Form nicht in Erstaunen setzen kann.

Auch für die Diapophysen kann das für die vorhergehenden Bemerkte Anwendung finden: die ventralen „Rippen“ sind aber stärker ausgebildet, namentlich in der distalen Hälfte. Offenbar liegt hier eine Wirkung des Vorhandenseins der Parapophysen vor und zugleich der Lage und Function der Wirbel als Acetabularwirbel.

Diese primären Sacralwirbel liegen bei *Didunculus* unmittelbar vor der Queraxe, die man sich durch die Acetabula gelegt denkt, und nicht hinter derselben, wie Gadow allgemein anzunehmen geneigt ist.

Aber nicht nur für *Didunculus*, sondern allgemein für die Tauben können der 7. und 8. Sacralwirbel ihrer Lage nach so bestimmt werden, nur dass sie gelegentlich noch weiter nach vorn gerückt sind und so ihre Function als Acetabularwirbel wenigstens theilweise aufgeben. Dadurch wird Ersatz von rückwärts nöthig, und dies geschieht in verschiedenen Stadien in verschiedenem Grade, die wir im Folgenden durchgehen wollen.

Zuvor wird es jedoch gut sein, noch den einförmigen caudalen Abschnitt des Synsacrum der Betrachtung zu unterziehen.

3. Die postsacralen Wirbel.

Die seitliche Compression der Wirbelkörper nimmt erst noch zu, d. h. bis ungefähr zum 10. Sacralwirbel; von hier hebt eine allmähliche Abflachung an, welche am letzten Sacralwirbel den Höhepunkt erreicht. Zugleich läuft auf dem 10. oder 11. Sacralwirbel das Thal aus, dem der Balken in seinem vordern Abschnitt seine kantige Gestalt verdankt, und somit tritt zugleich eine Rundung ein.

Der Winkel der Abgangsrichtung der Diapophysen, zu deren specieller Configuration ich nichts beizufügen habe, mit der Mittellinie, der jedenfalls ein nach hinten sich öffnender spitzer ist, nimmt bis zum 11. Sacralwirbel ab und nachher wieder zu und nähert sich am letzten wieder einem rechten. Gleichzeitig nimmt die Länge der Fortsätze nach hinten ab, d. h. bis zum 11. Sacralwirbel, nachher wieder wenig zu.

So *Didunculus*! Bei *Carpophaga oceanica, Treroninae, Columba, Starnoenas, Caloenas, Goura* macht sich gegen das caudale Ende keine Längenzunahme geltend; ebenso wenig bei *Didus* und *Pezophaps*. *Didunculus* ähnlich verhalten sich die übrigen Tauben.

Die Parapophysen sind bei *Didunculus*, obwohl schwach, vorhanden; sie sind am 9. und 10. und eventuell am 11. Sacralwirbel

noch gesondert, caudal aber verschmelzen sie mit der Diaphyse, und daher rührt die auffallende Stärke der ventralen „Rippen" der 3 bis 4 caudalsten Diapophysen. Oft sind die Parapophysen jedoch im ganzen postsacralen Abschnitt des Beckens mit den zugehörigen Querfortsätzen verwachsen, oft auch noch weiter rückwärts discret. Es herrscht hier ein reicher Wechsel von Individuum zu Individuum.

Und nun zurück zu den Acetabularwirbeln!

Dass das Vorhandensein von Parapophysen als Stützen des Acetabulum einer rein mechanischen Anforderung entspricht, dürfte offenbar sein, und primär existirt also auch hierin ein schwerwiegender Grund für die Homologisirung dieser Elemente mit den Sacralwirbeln der Reptilien.

Nun wurde schon oft beobachtet und in der Literatur erwähnt, dass eventuell nur an einem, eventuell an drei Wirbeln solche Stützen angetroffen werden[1], und diese Thatsachen veranlassen Gadow, bald von einem, bald von drei primären Sacralwirbeln zu sprechen. Auch wurde schon eine Unterdrückung beider Parapophysenpaare constatirt[2] (*Buceros*, *Pica* und gewisse Papageien). Es wäre also falsch, wenn man ohne Weiteres aus der Lage der Paraphysen auf die primären Sacralwirbel schliessen wollte.

Wir haben mit Hilfe der Nervengeflechte den 25. und 26. Wirbel (resp. den 7. und 8. Sacralwirbel der recenten Tauben) als primäre Sacralwirbel bestimmt und gesehen, dass bei *Didunculus* beide Parapophysen tragen; bei einem andern Exemplar fehlte das Parapophysenpaar am 7. Sacralwirbel, und bei einem weitern war nur einseitig eine solche vorhanden.

Am 7. und 8. Sacralwirbel wurden bei folgenden Formen Parapophysen angetroffen:

Treron nipalensis juv.
Carpophaga spilorrhoa
„ *bicolor*.
Zenaida auriculata
Starnoenas cyanocephala (1 ·).

Am 7. einseitig, am 8. paarig:

Carpophaga spilorrhoa (1 ·)
Carpophaga aenea (1).

1) op. c. Gadow.
2) op. c. Mivart u. Clarke.

Am 7. paarig, am 8. fehlend:
Carpophaga aenea (1 ×).

Am 7. fehlend, am 8. paarig:

Treron sp.
„ *vernans*
„ *bicincta*
„ *griseicauda*
„ *fulvicollis*
Vinago calva
Ptilopus roseicollis
„ *jambu* juv.
„ *melanocephalus*
„ *melanospilus*
Alectroenas pulcherrima
„ *madagascariensis*
Metriopelia melanoptera
Leptoptila brachyptera
Starnoenas cyanocephala
Columba domestica
„ *livia*
„ *phaenota*
„ *oenas*

Carpophaga aenea
„ *rubricera*
„ *pacifica*
„ *luctuosa*
„ *lacernulata*
Geopelia striata
Phaps chalcoptera
„ *histrionica*
„ *indica*
„ *lophotes*
„ *picata*
Haplopelia larvata
Columba palumbus
„ *trocaz*
„ *rufina*
„ *aquatrix*
Macropygia emiliana
„ *albicapilla*
Ectopistes migratorius.

Am 8. schwach (s) oder einseitig (e), am 9. stark und paarig:

Columba livia (s)
„ *picazuro* (e)
Macropygia albicapilla (s).

Caloenas nicobarica (s oder e)
Goura (partim).

Am 9. allein:

Columba maculosa
„ *picazuro*
„ *albilinea*

Carpophaga oceanica
Goura (partim)
Didus
Pezophaps.

Bei *Starnoenas cyanocephala*, welche sowohl am 7. als am 8. Sacralwirbel starke Parapophysen trägt, treten diese am 9. ebenfalls noch auffallend stark hervor.

Es handelt sich bei dieser Zusammenstellung bloss um das markante Hervortreten ursprünglich discreter Elemente, die aber zum Theil mit den benachbarten Knochentheilen eine innige Verschmelzung eingehen. Wir dürfen deshalb über die grosse Variabilität

nicht im geringsten staunen und besonders, wenn wir die Sache etwas verfolgen. Das Wichtigste geht bereits aus der Zusammenstellung selbst hervor, nämlich, dass eine ununterbrochene Reihe von einer Endform zur andern führt.

Wir haben ferner darauf hingewiesen, dass die Parapophysen Stützfunction haben: daraus folgt: sie werden sich bei stärkerer Beanspruchung verstärken. Damit ist alles gesagt. Eine Verschiebung der Acetabularregion des Beckens bürdet diese Function andern Parapophysen auf, und diese beginnen sich zu entfalten, ganz gleichgültig, welches ursprünglich die primären Sacralwirbel waren.

Es ist aus später zu erläuternden Gründen anzunehmen, die Tauben seien — mit Ausnahme der *Didi* und *Didunculidae* — eine monophyletische Gruppe. Die primären Sacralwirbel mussten also bei allen Tauben eine bestimmte Lage innerhalb der Wirbelreihe eingenommen haben. Sie waren, wie bereits angegeben, der 25. und 26. Wirbel. Auch hierin weicht *Didunculus* nicht ab, ja hätte sogar noch das primitive Verhalten bewahrt. Die Mehrzahl der Tauben hat sich von diesem Typus nur wenig entfernt; meistens beschränkt sich die Abweichung auf das Skelet, denn ich konnte, wo ich Gelegenheit hatte das Verhalten des Nervus sacralis[1] zu prüfen, beobachten, dass er in der Regel der letzte zum Plexus ischiadicus tretende Spinalnerv ist (*Didunculus strigirostris, Carpophaga oceanica, Carp. rubricera, Treron vernans, T. olax, Ptilopus jambu, Columba domestica*). Nur selten gesellte sich noch eine weitere feine Wurzel dazu (die erwähnten Fälle).

Bezüglich *Goura* konnte ich mir keine Klarheit verschaffen, da mir das nöthige Material fehlte.

Es fände also in den meisten Fällen eine kleine Rückwärtsverschiebung des Beckens statt, auf die wohl die Stützelemente, noch nicht aber die Nervengeflechte reagirt haben. Diese Verschiebung ist ganz deutlich: bei *Didunculus* z. B. läuft die Axe durch die beiden Acetabula unmittelbar hinter dem 8., bei *Treron vernans* quer über den 9. und bei *Carpophaga oceanica* hinter dem 9. Sacralwirbel durch Ich glaube, diese Beispiele illustriren das Gesagte zur Genüge.

Gegenbaur und nach ihm Gadow beurtheilen die Parapophysen der präsacralen Wirbel als ventrale Schenkel der Diapophysen, von denen sie sich abspalten, in gleicher Weise, wie wir intermediäre Trabekel sich abspalten sahen.

1) Nervus sacralis = 26. Spinalnerv.

Sabatier[1]) und später Fürbringer in seiner Definition der Abschnitte des Sacrum erklären sich mit dieser Ansicht nicht einverstanden, und ich kann ihnen nur beistimmen, die Parapophysen sämmtlicher Sacralwirbel, nicht nur, wie Gegenbaur, die der primären, als rudimentäre Rippen zu betrachten.

Wir haben gesehen, dass Abspaltungen von den Diapophysen vorkommen, dass diese aber nie eine bedeutende Grösse erreichen.

Auch entspricht das Verhalten der Parapophysen so sehr demjenigen einer Rippe, dass kaum ein Zweifel über ihre Natur herrschen kann.

Die Parapophyse ist daher gleich dem Capitulum, Collum und Tuberculum costae.

Das Sacrum als Ganzes stellt eine rhombische, von vorn nach hinten oben convexe Platte dar. Die schmalste Stelle ihres präacetabularen Theiles liegt auf der Höhe des 3. Sacralwirbels, die des postacetabularen Abschnittes auf der Höhe des 11., und von da laufen die Ränder ungefähr parallel oder divergiren schwach nach hinten (siehe Diapophysen der postsacralen Wirbel). Die breiteste Stelle liegt über dem Vorderrande der Acetabula.

Unregelmässig brechen zwischen den verwachsenen Diapophysen Foramina verschiedener Grösse durch.

Die Neuralspinae sämmtlicher Sacralwirbel verschmelzen zu einer medianen Crista; diese ist über den 3 ersten Sacralwirbeln schmal und hoch, lamellenförmig, mit 2 dorsalen Kanten, die eine dorsale Facette von den Lateralflächen abgrenzen. Nach hinten divergiren die Kanten und laufen zur Crista dorsalis des Darmbeins parallel, bis sie sich noch im vordern Drittel des Kreuzbeins verlieren. Zugleich breitet sich die Crista aus und gleicht eher einem breiten Wall, der nach hinten zu allmählich an Breite und Höhe abnimmt, an Schärfe aber zu. Die niedrigste Stelle der Crista liegt etwa über dem 10. oder 11. Sacralwirbel, nachher erhöht sie sich wieder um Weniges.

Das vordere Drittel des Knochens ist zu beiden Seiten des Kammes etwas rinnenförmig und dient den Extensores trunci zum Ursprung. Auch das caudale Drittel trägt Rauhigkeiten, an denen die Schwanzmuskeln gute Ansatzstellen finden.

1) Comparaison des ceintures thoracique et pelvienne dans la série des vertébrés, in: Mém. Acad. Sc. Lett. Montpellier, Sect. Sciences, V. 9, 1876—1879.

Die Proportionen des Sacrum unterliegen einigen Schwankungen, die aus den Figuren und der folgenden Tabelle ersichtlich werden. Die Zahlen geben den Breitenlängenindex:

Didunculus strigirostris	0,4
Ptilopus roseicollis juv.	0,57
„ *roseicollis* adult.	0,57—0,55
„ *melanocephalus*	0,51
„ *melanospilus*	0,52
Alectroenas madagascariensis	0,54
„ *pulcherrima*	0,54
Treron oxyura	0,54
„ *sphenura*	0,58—0,57
„ *sp.*	0,56
„ *griseicauda*	0,51
„ *fulvicollis*	0,56
„ *vernans*	0,52
„ *bicincta*	0,50
Vinago calva	0,54
Carpophaga oceanica	0,52
„ *aenea*	0,52
„ *bicolor*	0,47
„ *luctuosa*	0,47
„ *lacernulata*	0,52
„ *spilorrhoa*	0,50
Phaps chalcoptera	0,54
„ *histrionica*	0,54
„ *indica*	0,61
Turtur rinaceus	0,50
Geopelia striata	0,51
Metriopelia melanoptera	0,56
Starnoenas cyanocephala	0,47
Columba picazuro	0,53
„ *phaenota*	0,44
„ *rufina*	0,52
„ *trocaz*	0,54
„ *aquatrix*	0,59
Macropygia emiliana	0,58
Ectopistes migratorius	0,57
Caloenas nicobarica	0,41
Goura	0,37

Didus	ca. 0.34
Pezophaps	„ 0.29

Die grosse Variation ist direct ersichtlich und erfordert keine weitere Erklärung; sie zeigt auch wiederum, dass der Kreis der Species oder des Genus einen Durchmesser hat, welcher — nach Ausscheidung der aberrantesten Formen — der Strecke oder den Strecken, auf welchen sich die Tauben vertheilen, gleichkommt.

Der Rückenmarkscanal (Textfig. Z^3) beginnt im 1. Sacralwirbel als rundliches Rohr (nur bei *Didus*, *Pezophaps* und *Goura* seitlich stark comprimirt), erweitert sich im 5. und 6. Sacralwirbel plötzlich, aber nur in der verticalen Richtung (dies hat die Reduction

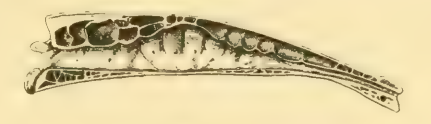


Fig. Z^3.
Sagittalschnitt durch das Sacrum von *Didunculus strigirostris*. 1 : 1.

oder besser Absorption der Neuralspinae dieser Wirbel zur Folge siehe oben) und verengert sich dann wieder, so dass im 8. Sacralwirbel das ursprüngliche Lumen wieder erreicht wird; dieses nimmt caudalwärts ganz allmählich ab; sein Durchmesser ist bei der Ausmündung aus dem letzten Sacralwirbel noch ca. $^1/_3$ desjenigen im 1.

Die Figur soll das Gesagte veranschaulichen; Variationen sind kaum merkbar.

b) Os ilei.

Es sei wiederum *Didunculus* als Ausgangsform gewählt! Der Abweichungen bei andern Formen wird am besten im Zusammenhange gedacht, nachdem wir uns mit der Modellirung des Knochens bei einer Form bekannt gemacht haben.

Der vordere, dorsal concave und der hintere, dorsal convexe Theil sind ungefähr gleich lang und durch eine nicht sehr scharfe Kante getrennt, welche von innen und von vorn nach aussen und hinten verläuft.

Der Rostralrand des vordern Theiles ist nach vorn stark convex und etwas, namentlich im medialen Abschnitt, verdickt; er ist mit

den Präzygapophysen des 1. Sacralwirbels bündig. Er bildet keine ununterbrochene Curve, sondern besteht aus einer medialen, ca. 7 mm langen geraden Strecke, die zum Vorderrand der Diapophyse des 1. Sacralwirbels ungefähr parallel läuft, und einer lateralen Strecke, welche die mediale unter einem Winkel von etwas mehr als 90° trifft; ihre Länge steht nur wenig hinter der des medialen Abschnittes zurück.

Diese beiden Strecken stossen sowohl medial als lateral Ecken bildend mit dem medialen resp. lateralen Rande des Darmbeins zusammen.

Der mediale Rand des Darmbeins ist aufgebogen und bildet eine starke Crista dorsalis, welche die lateralen Drittel der Diapophysen der 4 ersten Sacralwirbel überdeckt, dann aber in ihrem caudalen Verlaufe rasch abfällt, so dass sie neben dem 6. Sacralwirbel vollständig im Niveau der Sacralplatte eingeebnet ist. Denkt man sich die Crista emporgewachsen, bis sie die der andern Seite trifft, so entstünde ein ähnliches Gebilde, wie es uns von *Didus* und *Pezophaps*, nicht aber von *Goura* vor Augen geführt wird.

Der Rand der Crista bildet eine nach oben und innen convexe, ununterbrochene Curve, die über dem 2. und 3. Präsacralwirbel am höchsten aufsteigt.

Caudal wird die Fortsetzung der Crista dorsalis durch die mediale Begrenzungslinie der hintern Darmbeinhälfte gebildet.

Durch die Crista dorsalis ilei wird die Rinne, die wir im vordern Theile des Sacrum erwähnt haben und in die wir die Rumpfstrecker eingebettet fanden, vervollständigt.

Neben dem 5. Sacralwirbel spaltet sich lateral von der Crista dorsalis ilei eine Kante ab — die Crista transversa —, die schräg über den Knochen laufend zur Grenzlinie zwischen den beiden Hälften des Darmbeins wird.

Diese Linie folgt erst dem Verlaufe der Crista dorsalis oder divergirt doch nur sehr wenig, bis zur vordern, distalen Ecke der Diapophyse des ersten Acetabularwirbels. Von da biegt sie in schwacher Curve stärker lateralwärts um und erreicht in einer Verlaufsrichtung, die mit der Mittellinie einen Winkel von ca. 45° bildet, den lateralen Rand des Ilium, unmittelbar hinter und über dem Antitrochanter.

Andrerseits wendet sich der mediale Rand des Darmbeins von dem genannten Punkte wieder einwärts und folgt dem lateralen Contur der hintern Sacralhälfte, mit diesem in der gleichen Ebene

liegend. Der von der Crista dorsalis und vom hintern Abschnitt des medialen Randes des Ilium gebildete Winkel beträgt ca. 130°.

Die laterale Begrenzungslinie ist vorwärts vom Acetabulum annähernd gerade, eher wenig nach aussen concav. Sie trägt unmittelbar hinter ihrer Mitte eine kleine Spina, welche der Spina pubis an Stärke mindestens gleichkommt. Hinter dieser Spina zweigt eine Kante oben vom Rande ab, welche bald ihre anfängliche Schärfe verliert, aber doch noch als Tangente an den obern Rand des Acetabulum zu verfolgen ist. Diese Kante schliesst mit dem lateralen Rande, der in seiner directen Fortsetzung durch das Pubis gebildet wird und seinerseits die Tangente an den untern Rand der Gelenkpfanne darstellt, die Acetabularfläche (acetabular surface) ein und grenzt sie von der dorsalen Iliumfläche ab.

An dem Punkte, der dem Berührungspunkte der Tangente entspricht, biegt der laterale Darmbeinrand scharf um, folgt zunächst der vordern Umgrenzung des Acetabulum, dann der obern und hintern und wird so zugleich zum vordern Rande des breiten Processus ischiadicus, der eine innige Verwachsung mit dem Ischium eingeht und das Acetabulum vom Foramen ischiadicum trennt.

Der hintere Rand des Fortsatzes oder, mit andern Worten, der vordere und obere Rand des For. ischiadicum gehört dem lateralen Darmbeinrande an, der erst über das Foramen, dann caudal von diesem über das Sitzbein dachartig vorspringt.

Der hinterste Abschnitt des Aussenrandes des Darmbeins convergirt schwach mit der Mittellinie, und zwar steigert sich die Convergenz etwas nach hinten. Er läuft mit dem caudalen Rande auf der Spitze einer Spina zusammen, welche sich bei *Didunculus* durch ihre Schlankheit auszeichnet.

Der caudale Rand des Ilium ist nach hinten und innen stark concav; er bildet aber keine continuirliche Curve, sondern ist in seiner Mitte, d. h. an der Basis des medialen Randes der genannten Spina, geknickt. Der Uebergang des caudalen in den medialen Iliumrand erfolgt nicht sehr abrupt, sondern bloss in einer scharfen Biegung.

Die vordere concave Beckenhälfte ist nicht geknickt, doch der Grad der Concavität ist grösser als der der Convexität der hintern Hälfte. Auch ist der vordere Theil bedeutend schmäler als der hintere (ca. $^2/_3$). Dieser bildet einen breiten Rücken, welcher gegen die caudale Spina flach abfällt.

Der Acetabularfläche wurde bereits gedacht.

Das Acetabulum ist kreisrund, tief, nach vorn, oben und unten durch stark prominente Ränder begrenzt, während es nach hinten offener ist, indem die äussere Fläche des Proc. ischiadicus, mit der Gelenkfläche des Antitrochanter in einer Ebene liegend, allmählich gegen die Tiefe der Gelenkpfanne abfällt.

Ueber und hinter dem Acetabulum liegt der Antitrochanter, dessen nierenförmige Gelenkfläche in einer gleichmässigen Neigung zur Tiefe der Gelenkpfanne steigt. Diese Gelenkfläche ist am Trockenskelet bloss durch ihre Politur von der in sie übergehenden Aussenfläche des Proc. ischiadicus zu unterscheiden.

Der vordere Rand des Antitrochanter fällt ziemlich steil ab und geht in den obern Rand des Acetabulum über. Sein distaler Rand ist ziemlich lang, vom hintern, zur Medianebene senkrecht stehenden, scharf, vom vordern weniger scharf abgesetzt.

Dadurch erhält der Antitrochanter eine charakteristische Gestalt, die keiner Variation unterworfen ist. Er ist scharf markirt und vorspringend, zugleich aber breit und eckig. Besser als eine weitere Beschreibung ist die Zeichnung Aufschluss zu geben im Stande.

Die Ventralseite des Ilium bietet einen ganz andern Anblick.

Die Innenfläche des präacetabularen Theils wird durch eine äusserst stark vorspringende Kante, welche der Linie der grössten Concavität der Aussenfläche entspricht, scharf in zwei Hälften getheilt: 1. eine laterale, horizontale, ebene und nach hinten verjüngte, welche bis zum Foramen obturatorium ununterbrochen verläuft und 2. eine mediale, windschiefe und hinten breiter werdende Fläche. Diese ist in die Innenfläche der Crista dorsalis fortgesetzt.

Gegen die vordere Hälfte dieser Kante stützen die Costalfortsätze der präsacralen Wirbel, während die entsprechenden Diapophysen dorsal von ihr mit der medialen Hälfte der Innenfläche des präacetabularen Ilium verwachsen.

Diese Kante setzt sich nach hinten als Trabekel, zwischen For. obturatorium und For. ischiadicum durchlaufend, fort und gelangt so auf die Innenfläche des Sitzbeins, gegen dessen caudale, untere Ecke sie sich verliert. Unmittelbar vor dem Acetabulum trägt der Balken eine deutliche Kerbe, welche in eine Rinne bis zum For. obturatorium fortgesetzt ist; beides rührt vom Nervus obturator her.

Die höchste Höhe erreicht das Trabekel unmittelbar vor dem

Acetabulum; es liegt dort auf seiner dorsalen Seite ein Recess, in dessen Tiefe einige pneumatische Foramina vereinigt liegen.

Der Verlauf dieser Kante resp. Trabekels ist nicht ganz gerade: erst divergirt er nur wenig von der Mittellinie (bis zum Costalfortsatz des 4. Präsacralwirbels) und ist hier von der Länge der Costalfortsätze bedingt; dann wendet er sich mehr auswärts und bildet den lateralen Rand der Fossa iliaca anterior zunächst, der Fossa iliaca posterior später. Vom Rippenfortsatz des 4. Sacralwirbel an rückwärts ist er annähernd gerade.

Die mediale Fläche des vordern Darmbeinabschnitts ist schwach concav und bildet mit dem Sacrum zusammen die Fossa iliaca anterior, die vorn durch die Parapophyse des 4. Sacralwirbel, nach hinten durch diejenigen der Acetabularwirbel und deren Fortsetzung, d. h. durch einen transversalen Wall des Ilium, der zum hintern obern Rande des Acetabulum läuft, begrenzt wird.

Dieser Wall grenzt zudem die vordere Darmbeinhälfte von der hintern ab, entspricht also der Crista transversa der Aussenfläche. Hinter dem lateralen Ende dieses Walles, d. h. unter dem Antitrochanter, liegen grosse pneumatische Foramina.

Die Innenfläche der caudalen Hälfte wird durch die Crista ischio-sacralis in einen grössern rostralen und einen kleinern caudalen Abschnitt getheilt. Jener, zusammen mit einem Theil des Sacrum, bildet den Boden der Fossa iliaca posterior, welche nach hinten durch den genannten Wall ihren Abschluss findet. Der Recess, auf welchen Gegenbaur [1]) hauptsächlich aufmerksam macht, wird hier kaum angetroffen; eine Grube (welche zahlreiche Foramina beherbergt) unmittelbar hinter und über dem Ischiadicusforamen darf füglich als ein Rest des Recesses angesprochen werden.

Die Crista ischio-sacralis ist nur in der lateralen Hälfte deutlich, medial breitet sie sich aus und ist bloss noch in einer relativ schwachen Verdickung des medialen Darmbeinrandes zu erkennen, die den Querfortsätzen des 12. bis 14. Sacralwirbel gegenübersteht.

Auch hinter dem lateralen Theile der Crista liegt eine flache Grube, welche 3 bis mehr unregelmässige Foramina aufnimmt.

Die Grenze zwischen Ilium und Ischium ist auf der Innenfläche des Beckens nicht zu erkennen.

Soviel über *Didunculus*! Die übrigen Tauben schliessen sich in der detaillirten Modellirung *Didunculus* unmittelbar an, und so war es

1) op. c.

mir — mit Ausnahme des Antitrochanter — absolut unmöglich, ein Merkmal, welches eine gesetzmässige Umwandlung durchmacht, zu erkennen. Vielmehr greift die individuelle Variation weit aus und verwischt die Grenzen zwischen Gattung (die ja bei osteologischen Untersuchungen hier überhaupt ausser Betracht fällt), Unterfamilie und sogar Familie.

Es sei hier bemerkt, dass bei den meisten recenten Formen — *Goura* und *Caloenas* nicht ausgeschlossen — die vordere Iliumhälfte schärfer geknickt ist als bei *Didunculus*; dadurch gewinnt auch die Crista transversa an Schärfe. *Geopelia* macht einzig eine Ausnahme.

Die Crista dorsalis ilei ist gewöhnlich schwächer als bei *Didunculus*; doch greift der Unterschied nicht durch.

Die Abgrenzung der Acetabularfläche ist bald schärfer, bald weniger scharf, auch ohne Rücksicht auf die Art.

Die Stellung dieser Fläche (und somit das Acetabulum) scheint mir bei *Didunculus*, *Goura* und den Riesentauben etwas steiler zu sein als bei den übrigen Formen; diesbezügliche Messungen auszuführen, ist kaum möglich.

Der Umriss des Ilium bedingt den Umriss des Beckens; ich komme daher lieber dort darauf zu sprechen.

Hier sei noch dem Antitrochanter besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Der Antitrochanter ist entschieden der constanteste und somit wohl auch der conservativste Theil des ganzen Beckens.

Newton[1]) sucht durch die Stellung des Antitrochanter *Pezophaps* von *Didus* zu unterscheiden. Er sagt von *Pezophaps*: „. . . the trochanterian surface is narrower, more prominent, and directed more forward" als bei *Didus*. Diese Beobachtung trifft in jedem Falle zu, so gross auch die Variabilität der übrigen Theile ist.

Konnte also hier der Antitrochanter sogar zur Trennung von Gattungen (?) in Anwendung kommen, wie viel mehr muss er nicht zur Unterscheidung von Familien beitragen können! In der That lassen sich nach der Form des Antitrochanter folgende Gruppen aus einander halten.

1. Typus: Der Antitrochanter breit und flach, wenig prominent;

1) On the osteology of the Solitaire, in: Phil. Trans. Roy. Soc. London 1868.

auch nach hinten flach abfallend. Acetabulum von oben nicht sichtbar (Textfig. A⁴—D⁴). *Columbidae.*

2. Typus: Der Antitrochanter schlank, nach vorn sanft in einer flachen concaven Curve, nach hinten steil abfallend: nicht sehr

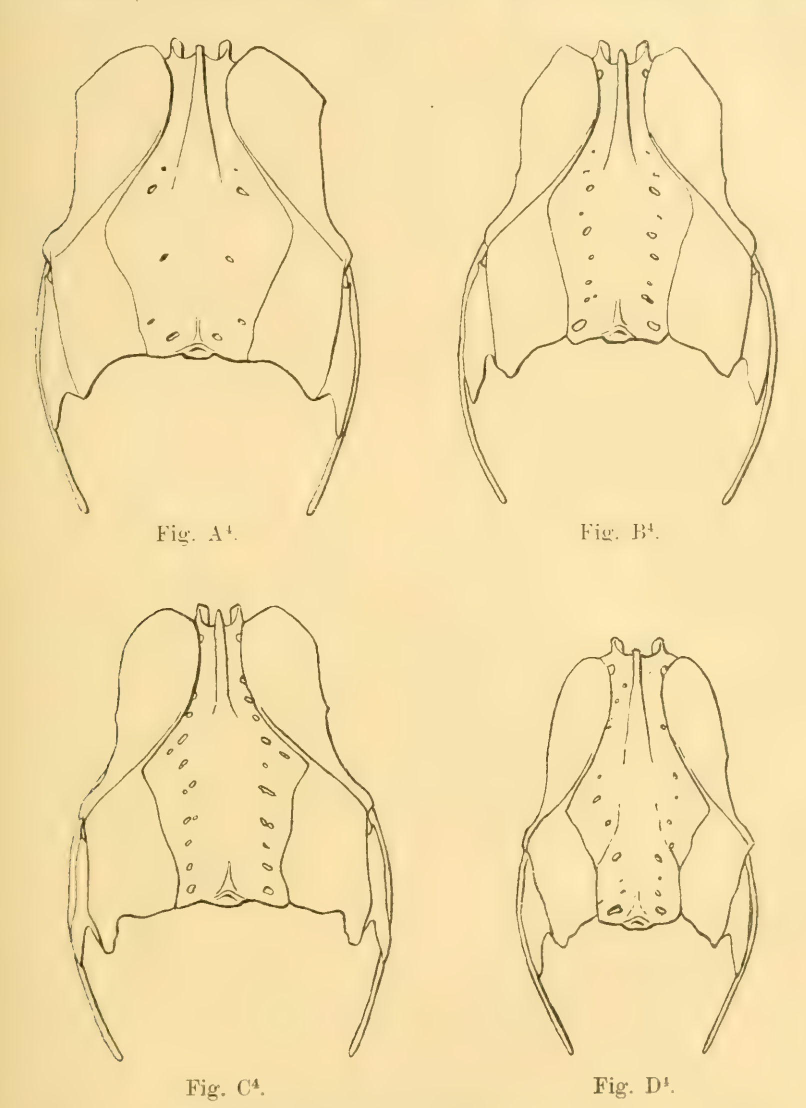


Fig. A⁴. Fig. B⁴.

Fig. C⁴. Fig. D⁴.

Becken in Dorsalansicht. 1:1.

Fig. A⁴. *Columba albilineata.* Fig. B⁴. *Columba picazuro.* Fig. C⁴. *Ectopistes migratorius.* Fig. D⁴. *Macropygia emiliana.*

spitz. Seine Gelenkfläche oft, aber durchaus nicht immer stark auswärts und vorwärts gerichtet (*Carpophaginae*). Der vordere Rand

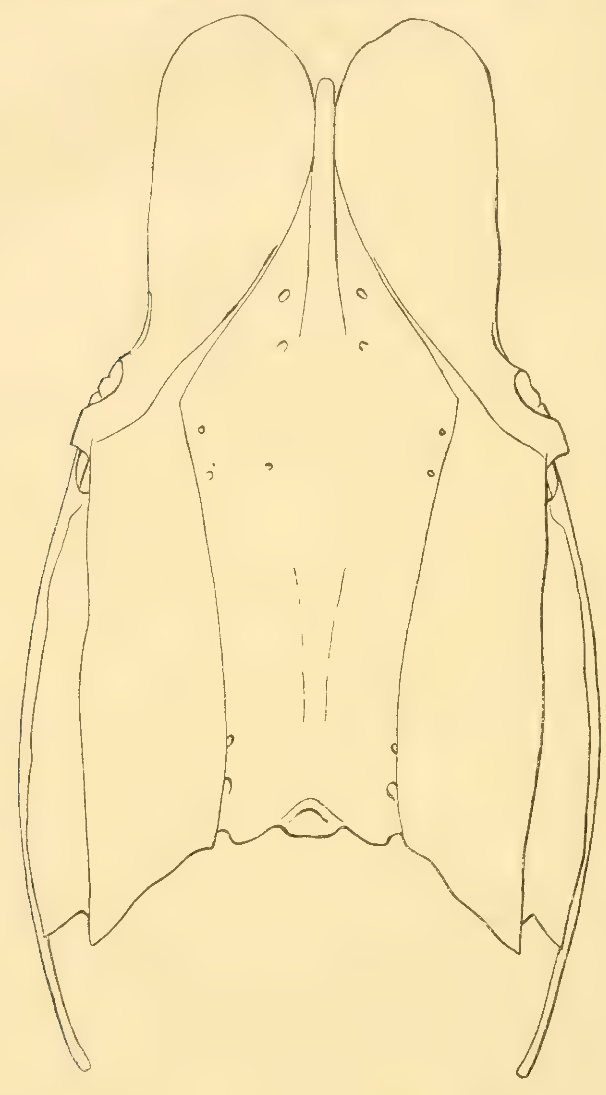
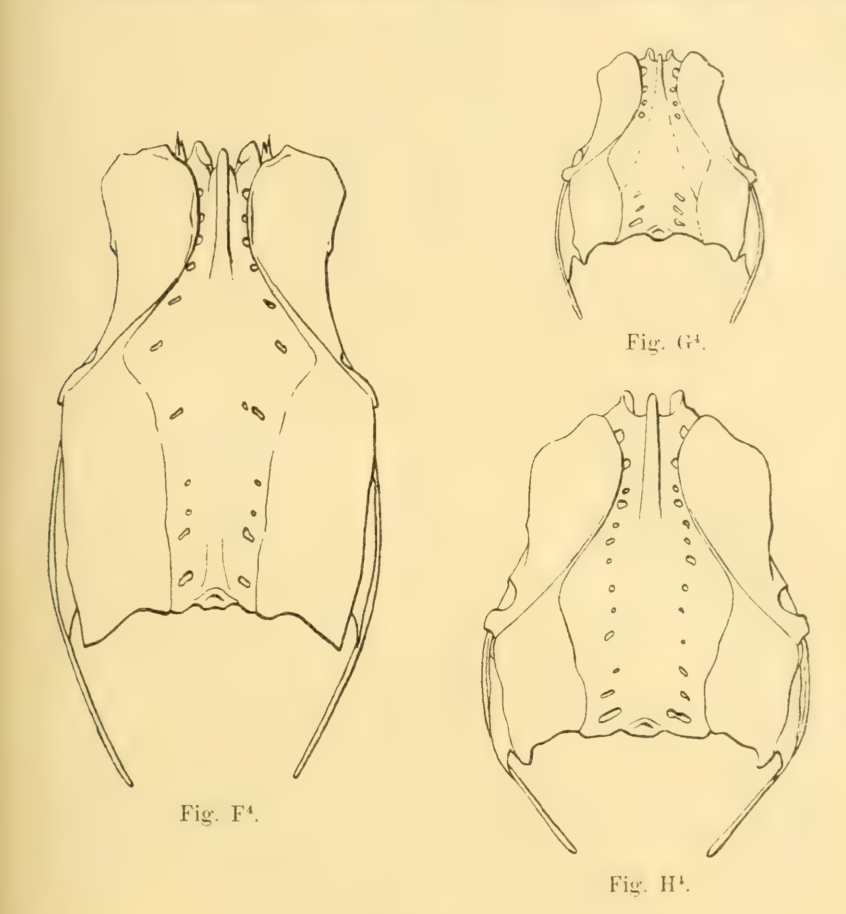


Fig. E^4.
Becken in Dorsalansicht. *Goura coronata.* 1:1.

vom distalen nicht scharf abgesetzt. Das Acetabulum von oben nur wenig sichtbar (N^4—R^4). *Treroninae, Carpophaginae.*

3. Typus: Der Antitrochanter schlank, vorn und hinten sehr steil abfallend; das Acetabulum ist daher von oben sehr gut sichtbar Die Stellung der Gelenkfacette ist etwas variabel, doch ist sie nie so stark auswärts gedreht wie bei *Carpophaginae* (Textfig. G⁴—I⁴) — *Peristeridae* (*Alectroenas* zeigt eine Annäherung an die



Becken in Dorsalansicht. 1:1.

Fig. F⁴. *Caloenas nicobarica.* Fig. G⁴. *Metriopelia melanoptera.* Fig. H⁴. *Phaps chalcoptera.*

Treronidae, doch schneidet das Acetabulum den vordern Antitrochanterrand tiefer ein (Textfig. K⁴—M⁴) — *Ptilopodinae*.

Die Riesentauben, inclusive *Goura* (Textfig. E⁴) und *Didun-*

catus (Taf. 12. Fig. 7. 8 u. 9), stehen diesem Typus am nächsten, während *Caloenas* (Textfig. F[4]), die in vielen Beziehungen mit *Goura* einig

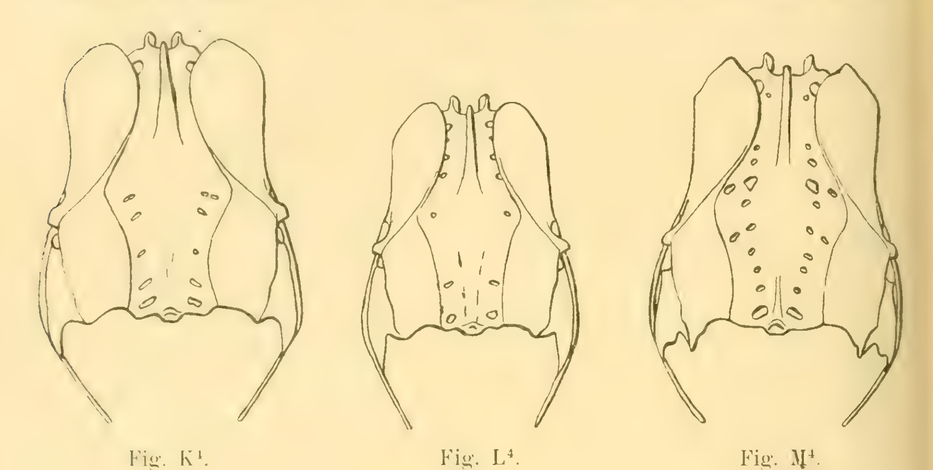


Fig. K[4]. Fig. L[4]. Fig. M[4].

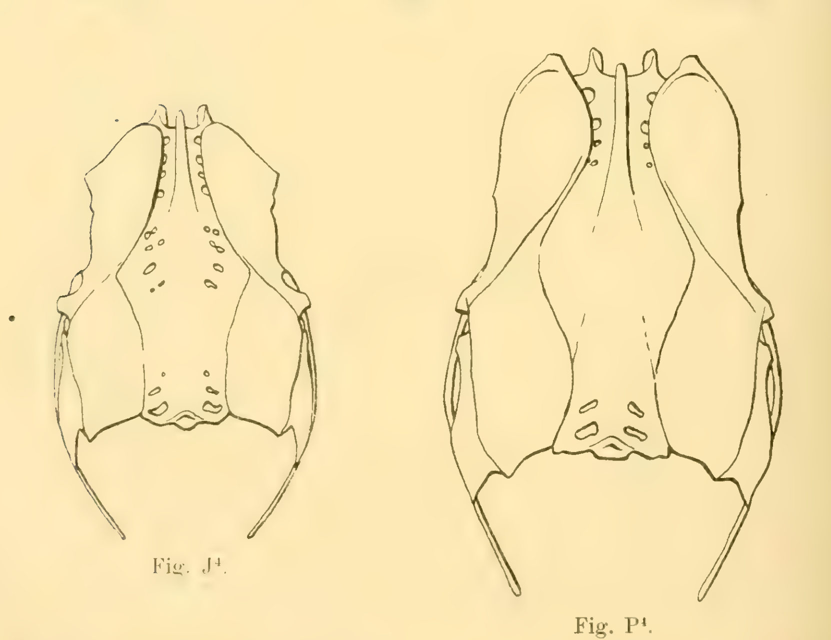
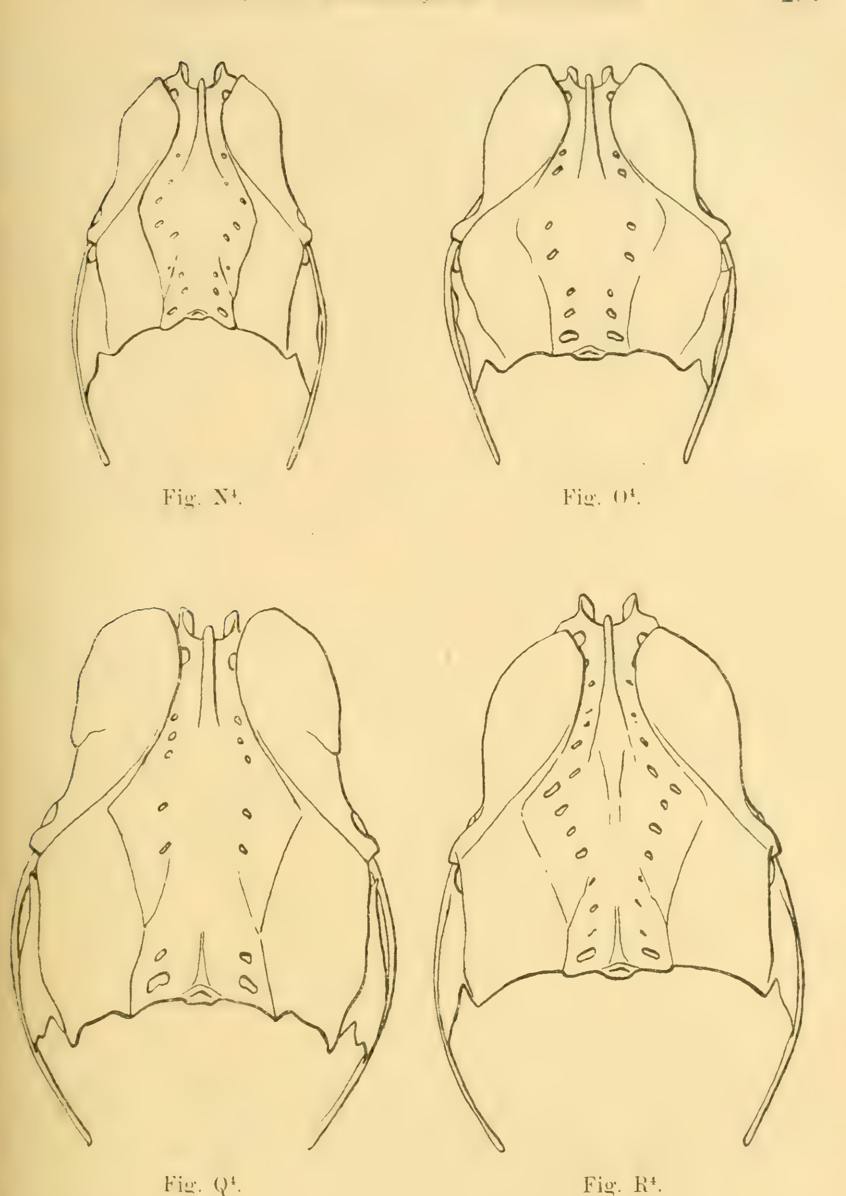


Fig. J[4]. Fig. P[4].

Becken in Dorsalansicht. 1:1.

Fig. J[4]. *Starnoenas cyanocephala.* Fig. K[4]. *Ptilopus roseicollis.* Fig. L[4]. *Ptilopus melanocephalus* (= *roseicollis* juv.; das Becken von *P. melanospilus* ist nach vorn noch mehr verjüngt als die Figur zeigt). Fig. M[4]. *Alectroenas madagascariensis.* Fig. P[4]. *Carpophaga bicolor.*

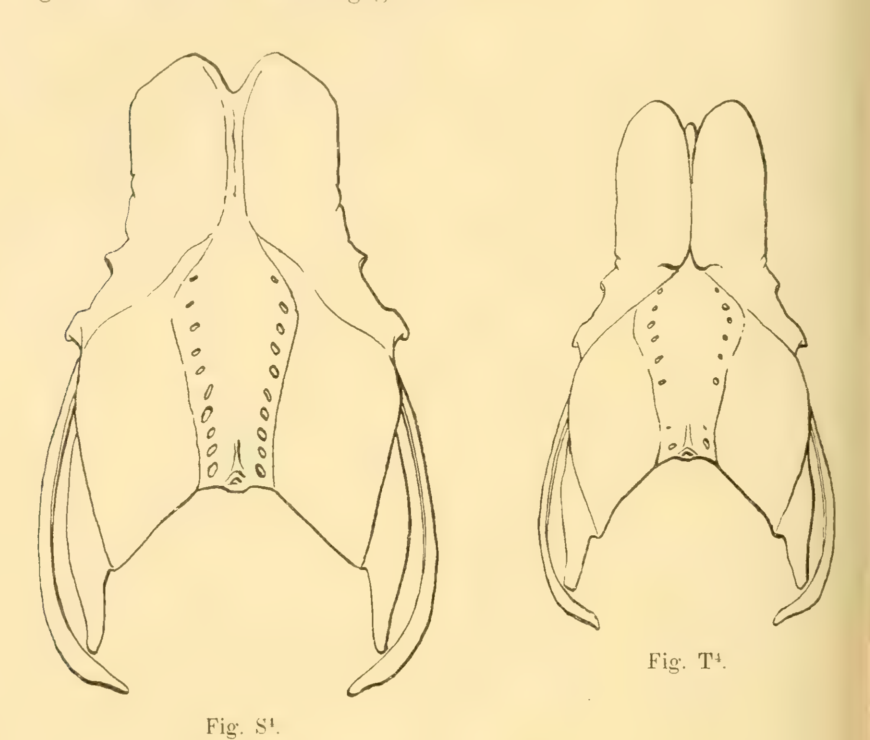


Becken in Dorsalansicht. 1:1.

Fig. N^4. *Treron vernans.* Fig. O^4. *Vinago calva.* Fig. Q^4. *Carpophaga aenea.* Fig. R^4. *Carpophaga oceanica.*

geht, den *Columbidae* zugehört. Es ist natürlich nicht nur möglich, sondern in gewissen Fällen wahrscheinlich (*Goura*), dass diese Trochanterform ein secundärer Erwerb ist.

Am anschaulichsten werden diese Verhältnisse durch die Umrissfiguren der Becken wiedergegeben.



Becken in Dorsalansicht. 1:3.
Fig. S^1. *Didus ineptus.* Fig. T^1. *Pezophaps solitaria* ♀.

c) Os ischii.

Die beiden noch zu besprechenden Knochen sind die am wenigsten charakteristischen des Beckens: das Ischium und das Pubis. Selbst auf die Gesammtform des Beckens wirken sie kaum modificirend ein: das Pubis ist absolut starr, das Ischium verändert seine Proportionen mit einer Verkürzung oder Streckung des postacetabularen Darmbeinabschnittes.

Der vordere Theil des Ischium bildet einen Abschnitt der hintern Umrandung des Acetabulum. Er stösst mit seiner untern

Ecke an das Pubis und mit seiner obern an den Proc. ischiadicus ilei. Seine laterale Fläche trägt eine tiefe Depression, welche einerseits in den Grund des Acetabulum ausläuft, andrerseits durch eine mehr oder weniger scharfe Kante, welche an der Wurzel des hintern Randes des Antitrochanter beginnt und schräg nach hinten zum hintern Ende des For. obturatorium verläuft, begrenzt wird. Diese Depression greift noch auf das Pubis über, solange dieses die vordere Umrandung des For. obturatorium bildet.

Das For. ischiadicum und obturatorium schnüren diesen vordersten Theil vom grössern hintern ab. Wir bezeichnen der Kürze halber den vordern Theil als Kopf, den verengten als Hals, während der Rest den Hauptheil des Knochens darstellt.

Der Hinterrand des Kopfes und der Unterrand des Halses stossen an das For. obturatorium von oben, der obere Rand des Halses an das For. ischiadium von unten, während dieses hinten vom Haupttheil umrandet wird.

Die vordere und obere Partie des Hauptheiles ist nach aussen concav, die hintere untere nach aussen convex.

Der Hauptheil des Ischium stösst an das Darmbein: bei *Didunculus*, den *Peristeridae*, *Columbidae*, den meisten *Carpophaginae* und *Goura* von unten, während er bei den *Treroninae* mehr von der Seite an den lateralen Iliumrand stösst und so die beiden Knochen einen sehr stumpfen Winkel mit einander bilden. Es existirt jedoch bezüglich des Verhältnisses von Darmbein und Sitzbein eine grosse individuelle Variation.

Das Gleiche gilt für den meist ~förmigen ventralen Rand des Sitzbeines, der bald auf eine grössere oder kleinere Strecke, bald gar nicht mit dem Pubis verwächst. Bei *Didunculus* wurde stets eine solche Verschmelzung unmittelbar hinter dem For. obturatorium angetroffen, selten bei andern Tauben, jedenfalls erst bei alten Thieren. Sie kommt nie vor bei *Didus* und *Pezophaps*. Jedenfalls darf man kein grosses Gewicht auf das Vorhandensein oder Fehlen von solchen Verschmelzungen legen, da schliesslich von der Vereinigung durch straffes sehniges Bindegewebe bis zur Knochenbrücke ein kleiner Schritt ist.

Der caudale Rand des Sitzbeines ist ausgeschnitten, aber auch dies ohne grosse Regelmässigkeit. Immerhin ist die Incisur bei verkürzter hinterer Beckenhälfte weniger tief als bei einer Streckung derselben: doch gerade *Goura* besitzt eine flache Incisur. Also von einem unfehlbaren Zusammenhang kann nicht die Rede sein.

Entsprechend der Tiefe der Incisur ist die caudale, ventrale Ecke des Ischium bald plumper, bald schlanker. Auch hier wirkt die Variation im höchsten Grad.

Die Incisur und der Zwischenraum zwischen dem Sitzbein und dem Schambein werden durch sehnige Membranen überspannt.

Die Innenfläche des Ischium wird durch den beim Darmbein erwähnten Wall der Länge nach durchsetzt.

d) Os pubis.

Der vordere, massivere Theil des Pubis, welcher den untern Theil des Acetabulum bildet und eine innige Verschmelzung mit dem Ischium und Ilium eingeht, trägt eine laterale, ventrale Kante, welche sich in die ventrale des caudalen Fortsatzes verlängert. Diese Kante trägt bei grössern Formen, die einen Musculus ambiens besitzen, die Spina pubis, welche stets sehr klein bleibt.

Der caudale Fortsatz ist lateral comprimirt, mit einer dorsalen und einer ventralen Kante, einer ebenen äussern und einer gewölbten innern Fläche. Er umgrenzt zunächst das For. obturatorium unten und läuft dann dem ventralen Rande des Sitzbeines entlang, jedoch nicht parallel, sondern stets in einer nach unten convexen Curve, steigt gegen die distale Ischiumecke wieder auf und tritt mit dieser bei extremen Formen, wie *Didus*, *Pezophaps*, *Goura* und *Didunculus*, oft in engere Verbindung, doch ohne zu verschmelzen.

Von da an ist der Knochen ein gerader oder sehr wenig abwärts gebogener Stab, dessen Ende etwas verdickt ist und bald zugespitzt, bald abgestutzt erscheint.

Die beiderseitigen Pubes divergiren bis zum hintern Sitzbeinende; von da an convergiren sie wieder in verschiedenem Maasse.

e) Das Becken als Ganzes.

(Textfigg. A^4—T^4; Taf. 12, Fig. 7, 8 u. 9.)

Wir sehen somit, dass der Umriss des Beckens wesentlich durch Sacrum und Ilium bedingt wird und dass Ischium und Pubis bloss in der caudalen Hälfte die seitliche Abschliessung des Pelvis bewerkstelligen und deshalb auf die Gestalt dieses Skelettheiles von nur geringem Einfluss sind.

Betrachten wir ein Becken von oben, so sehen wir, dass der Umriss seiner Dorsalfläche, der dem Umriss des Beckens gleichzusetzen ist, durch folgende Linie bezeichnet wird:

Vorderer Sacralrand. Vorderrand des Ilium. Seitenrand desselben. Kante, welche die Acetubularfläche von der Dorsalfläche trennt. Antitrochanter. Lateralrand der hintern Darmbeinhälfte. Caudalrand vom Ilium und Sacrum.

In erster Linie wird also die Form des Darmbeines die Form des Beckens bedingen, und wenn wir im Folgenden vom Umriss des Beckens sprechen, so handeln wir ebenso gut vom Umriss des Darmbeins.

Gleich hier verweise ich auf die beigegebenen Figuren, welche die Schwankungen deutlicher als jede Beschreibung vor Augen führen.

Es sei mir dennoch gestattet, mit einigen Worten darauf zurückzukommen.

Bei einer Vergleichung der Figuren sowohl als des Materials selbst fallen zuerst die Schwankungen in der relativen Breite des Beckens, dann des Verhältnisses der Länge der vordern Beckenhälfte zur Länge der hintern und endlich die Mannigfaltigkeit in der hintern Beckenöffnung auf.

Dass das Sacrum einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den Beckenumriss ausübt, bedarf kaum der Erörterung; ich verweise auf die angegebenen Verhältnisszahlen (S. 276). Dass aber das Sacrum nicht allein der modificirende Theil ist, wird aus folgender Zusammenstellung ersichtlich. Die Zahlen drücken die grösste Breite der Dorsalfläche bezüglich der Länge des Sacrum aus:

Didunculus strigirostris	0,74
Ptilopus roseicollis juv.	0,87
" " adult.	0,88 (13 S.W.) 0,81 (14 S.W.)
" *melanocephalus*	0,80
" *melanospilus*	0,75
Alectroenas madagascariensis	0,84
" *pulcherrima*	0,83
Treron oxyura	0,86
" *sphenura*	0,86—0,85
" *sp.*	0,89
" *griseicauda*	0,84
" *fulvicollis*	0,80
" *vernans*	0,78
" *bicincta*	0,78
Vinago calva	0,90

Carpophaga oceanica	0,89
„ *aenea*	0,88
„ *bicolor*	0,76
„ *luctuosa*	0,73
„ *lacernulata*	0,87
„ *spilorrhoa*	0,81
Phaps chalcoptera	0,95
„ *histrionica*	0,94
„ *indica*	0,94
Turtur rinaceus	0,82 [1]
Geopelia striata	0,80 [1]
Metriopelia melanoptera	0,93
Starnoenas cyanocephala	0,75 [1]
Columba picazuro	0,89
„ *phaenota*	0,84
„ *rufina*	0,84
„ *trocaz*	0,86
„ *aquatrix*	0,93
Macropygia emiliana	0,82
Ectopistes migratorius	0,88
Caloenas nicobarica	0,67
Goura	0,60
Didus	0,81
Pezophaps	0,71

Vergleicht man die beiden Tabellen, so wird der Zusammenhang der gesammten Breite der Dorsalfläche und der Breite des Sacrum klargelegt (man vergleiche z. B. *Treron sp.*, *V. calva*, *Phaps chalcoptera*. *P. histrionica*. *P. indica*, *Metriopelia melanoptera*, *Columba aquatrix* mit *Didunculus*, *Starnoenas*, *Caloenas*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps*). Man darf sich aber nicht dazu verleiten lassen, auf Grund eines schmalen oder breiten Sacrum unbedingt auf ein schmales oder breites Becken zu schliessen; dass dies zu Irrthum führen würde, zeigen die mehr indifferenten Formen (*Ptilopodinae*, *Treroninae*. *Carpophaginae* und *Columbidae*), obwohl auch hier der Zusammenhang bis zu einem gewissen Grade nachweisbar ist.

Die beiden Endgruppen — *Peristeridae* mit Ausnahme von *Starnoenas* einerseits, *Didunculus*, *Starnoenas*, *Caloenas*, *Goura*, *Didus* und *Pezo-*

1) Der letzte Sacralwirbel ist prominent, und daher rührt das aberrante Verhältniss.

phaps andrerseits — werden weit von einander abgerückt und zeigen verhältnissmässig geringe Schwankungen, denn *Turtur* und *Geopelia*, bei denen der letzte Sacralwirbel vollständig hinterhalb des caudalen Iliumrandes liegt und deshalb wohl eher der Caudalregion zuzuzählen ist, geben nach Abzug dieses Elementes ungefähr den normalen Werth für *Peristeridae* (höher als 0,9) und sind deshalb wohl umgrenzt. Die Werthe für die specialisirten Formen, die aber ja nicht als eine Gruppe von genetischem Zusammenhange aufgefasst werden dürfen, überschreiten den obern Grenzwerth von 0,74 nicht: *Didus* ist einzig in dieser Hinsicht aberrant.

Die übrigen Tauben sind nach dem Breitenindex des Beckens nicht aus einander zu halten: ihr oberer Grenzwerth liegt nahe am untern der *Peristeridae* oder fällt sogar mit ihm zusammen (*Vinago calva*), und ihr unterer nähert sich dem obern der aberranten Formen, obwohl nicht so stark wie der obere dem untern der Peristeriden. Weitere Grenzlinien sind nicht zulässig, wie die Tabelle selbst zeigt, da zudem die individuelle Variation in Rechnung gezogen werden muss.

Diese erlangt noch einen weitern Spielraum, wenn wir statt der Länge des Sacrum, die ja ziemlich constant ist, die Länge des Darmbeins in Betracht ziehen.

Am deutlichsten wird uns diese Variation vor Augen geführt, wenn wir den vordern Beckenrand in seinem Verhältniss zur Rippe des 18. Wirbels betrachten. Wir können hier 3 Stadien unterscheiden, die ihrerseits durch eine ununterbrochene Kette von Erscheinungen in Verbindung stehen. Einige Beispiele mögen genügen:

1. Der Vorderrand des Ilium reicht höchstens bis in den letzten Intercostalraum:
   Treron sp., Carpophaga oceanica, C. bicolor, C. aenea, Ptilopus roseicollis.
2. Der Vorderrand des Iliums reicht bis zum Hinterrand der Rippe des 18. Wirbels:
   Didunculus strigirostris, Treron fulvicollis, Carpophaga bicolor, Carp. aenea, Ptilopus roseicollis.
3. Der Vorderrand des Ilium reicht bis zum Vorderrand der Rippe des 18. Wirbels:
   Didunculus strigirostris, Treron nipalensis juv., *Carpophaga spilorrhoa.*

Diesen Verhältnissen darf keine zu grosse Bedeutung beigemessen

werden, denn der vordere Darmbeinrand ist äusserst elastisch; bald ist er gleichmässig gerundet und deshalb weniger weit vorgreifend, bald verläuft er in einer unregelmässigen Curve, an der die grösste Convexität einmal mehr medial oder mehr lateral gelegen ist, und daraus geht der gebrochene Vorderrand hervor, wie wir ihn bei *Didunculus* angetroffen haben, und dies führt, wenn die Knickung stärker wird, zu einer Form wie *Treron vernans* (Fig. N[4]) oder *Alectroenas madagascariensis* (Fig. M[4]) oder *Carpophaga bicolor* (Fig. P[4]), bei denen das Ilium vorn in eine Spitze ausläuft, die, meist verdickt, weit vorgreift. Uebergänge zu diesen Extremformen bilden *Columba albilineata* (Fig. A[4]), *C. picazuro* (Fig. B[4]), *Ectopistes* (Fig. C[4]), *Vinago calva* (Fig. O[4]). Eine besondere Modellirung dieses Randes zeigen viele *Peristeridae*, bei denen er durch eine sehr scharfe Curve mit dem medialen Rande des Darmbeines zusammenhängt, stark nach hinten verläuft und meist ausgekerbt ist: er stösst dann mit dem Lateralrande in einer stumpfen oder scharfen Ecke zusammen (vgl. Figg. G[4], H[4] u. J[4]). *Caloenas* (Fig. F[4]) schliesst sich zunächst an *Didunculus* an, *Didus* am ehesten an *Starnoenas*; *Pezophaps*, *Goura Macropygia* und *Ptilopus roseicollis* weisen einen ziemlich gleichmässig gewölbten vordern Darmbeinrand auf (Figg. D[4], E[4] u. T[4]). Eine lateralwärts flacher werdende, aber continuirliche Curve zeigen *Ptilopus melanocephalus*, *P. roseicollis* juv., *Carpophaga aenea* (Figg. K[4], L[4], Q[4]).

Ferner sei bemerkt, dass z. B. *Treron vernans* verschiedene dieser Stadien repräsentiren kann (ich erwähne diese Form speciell, weil mir hier ein reicheres Material vorliegt) und dass auch das Alter von nicht geringem Einfluss ist (vgl. Figg. K[4] u. L[4], denn *Ptil. roseicollis* juv. ist in dieser Beziehung mit *Ptil. melanocephalus* identisch).

Ich halte es nicht für möglich, so variable Dinge systematisch verwenden zu können.

Dem gleichen Grade der Variation begegnen wir, wenn wir dem Lateralrand der vordern Beckenhälfte unsere Aufmerksamkeit schenken. Die Variation liegt innerhalb der Grenzen, die einerseits durch *Carpophaga oceanica* oder *Vinago calva*, andrerseits durch *Pezophaps*, *Caloenas*, *Starnoenas* oder *Didunculus* gegeben sind. In diesem Falle sind die Ränder parallel oder sogar noch wenig nach hinten convergirend, in jenem Falle eine directe und ununterbrochene Curve vom Scheitel des Vorderrandes, welche nach hinten von der Mittellinie stets divergirt.

Zunächst an *Carpophaga oceanica* schliessen sich die übrigen *Carpophaginae* und die *Treroninae*, dann *Macropygia*; bei den *Ptilopodinae* stellt sich bereits eine Abknickung des lateralen Beckenrandes vom vordern ein, welche bei den meisten *Columbidae*, namentlich *Columba trocaz*, gesteigert wird; so gelangen wir zu den *Peristeridae*, welche sich *Starnoenas* eng annähern; hier ist auch *Didunculus* und *Caloenas* aufzuführen. *Pezophaps* und *Goura* fehlt die Abknickung, doch sind die Ränder vollkommen parallel, was bei *Didus* nicht ganz der Fall ist, obwohl die Knickung angetroffen wird.

Auf die Form des Antitrochanter wurde bereits genügend eingetreten; ich weise hier darauf hin, dass sie auf den Beckenumriss von Einfluss ist.

Der Seitenrand der hintern Beckenhälfte zeigt weniger Mannigfaltigkeit als der der vordern. Er ist mit wenigen Ausnahmen fast gerade, wechselt jedoch in seiner Verlaufsrichtung.

Er läuft zur Mittellinie parallel oder convergirt sehr schwach bei *Ectopistes migratorius*, *Goura*, *Caloenas*, *Carpophaga oceanica*.

Bei allen übrigen Tauben convergirt er mit der Mittellinie stark; diese Convergenz erreicht bei *Vinago calva* ihr Maximum.

Vinago calva zeigt auch noch in einer andern Beziehung eine Abweichung, nämlich in der Ausbauchung der hintern Beckenhälfte. Auch *Pezophaps*, wenigstens das Weibchen, zeigt eine ähnliche Ausbuchtung der Seitenränder der hintern Beckenhälfte, die aber nicht den Grad erreicht wie bei *Vinago calva*. So entsteht die breite, etwas kuglige Gestalt des Beckens von *V. calva* (Fig. O[4]).

Von grossem Einfluss auf die Beckenform ist das Verhältniss von vorderer und hinterer Hälfte der Dorsalfläche des Beckens.

Als Länge der vordern Hälfte bezeichne ich das Loth im Apex des Vorderrandes des Darmbeins auf die Verbindungslinie der beiden Antitrochanter und als Länge der hintern Hälfte die Senkrechte in der caudalen, lateralen Ecke des Ilium auf die gleiche Gerade.

Das Verhältniss der vordern zur hintern Strecke ist bei der Mehrzahl der Tauben grösser als 1 (1,2—1,5). Auch *Didus* und *Pezophaps* sind in dieser Beziehung zum Gros der Tauben zu schlagen (1,1 resp. 1,17); für *Didunculus* ist das Verhältniss 1,01. Diesen Formen stehen *Caloenas* mit einem Werthe von 0,87 und *Goura* mit 0,77 gegenüber. Da zudem bei den zwei letztgenannten Formen und auch bei *Didunculus* das Becken relativ schmal ist, so wird der Unterschied von den übrigen Tauben ein äusserst scharfer.

Trotzdem *Didus* und *Pezophaps* im Werthe dieses Verhältnisses den übrigen Tauben näher stehen, so ist ihr Beckenumriss, besonders bei *Pezophaps*, ein sehr aberranter, doch in ganz anderer Richtung, als bei *Goura*, *Caloenas* und *Didunculus* (Textfig. E^1, F^1, S^1, T^1 und Taf. 12, Fig. 8).

Die hintere Beckenhälfte der beiden ausgestorbenen Formen bleibt der ursprünglichen Gestalt treu; die Modificationen beschränken sich auf den vordern Abschnitt und modelten dafür diesen Theil um so intensiver um. Er erscheint — und dies gilt hauptsächlich für *Pezophaps* — äusserst schmächtig ausgezogen; die Acetabularregion ist erweitert und prominenter als bei irgend einer Taube. Ich möchte aber gleich darauf hinweisen, dass die Differenzen zwischen *Didus* und *Pezophaps* ebenso gross sind wie zwischen jenem und z. B. einer grossen *Carpophaga*. *Pezophaps* hat sich weiter vom allgemeinen Typus entfernt als *Didus*, überhaupt ist die Ansicht BURCKHARDT's[1]), dass zwischen *Didus* und *Pezophaps* kein genetischer Zusammenhang bestehe, schon aus diesem Grunde gerechtfertigt, wenn nicht gegeben.

Andrerseits weist auch *Didus* gegenüber *Pezophaps* einen Fortschritt auf, nämlich die vollständige Verwachsung der Dorsalränder der Ilia, so dass die Crista dorsalis des Sacrum gänzlich überdacht wird, während sie bei *Pezophaps* noch auf eine kürzere oder längere Strecke sichtbar bleibt.

Auch auf die Differenz in der Form des Antitrochanter, die — wie bereits gemeldet — schon von NEWTON hervorgehoben und systematisch verwendet wird, möchte ich von Neuem aufmerksam machen. Das plötzliche Abbrechen der Darmbeincrista bei *Pezophaps*, ein bekanntlich sehr constantes Merkmal, dürfte ebenfalls ins Gewicht fallen und — da ich nun gerade so weit gegangen bin —, so sei noch auf den nächsten Punkt gleich aufmerksam gemacht, auf den hintern Beckenausgang, der bei *Pezophaps* entschieden gespreizter ist als bei *Didus*, dank der Auswärtskrümmung der distalen Ecken der Sitzbeine, welche bei *Didus* etwas schwächer angetroffen wird.

Im hintern Beckenrand mögen ebenfalls Differenzen liegen, aber — ganz abgesehen davon, dass diesen wenig Constanz zufallen dürfte — ist derselbe noch nie unbeschädigt gefunden worden, und

1) Das Problem d. antarkt. Schöpfungscentr. etc., in: Zool. Jahrb., V. 15, Syst., 1902.

meine Figg. S[4] und T[4] sind also als eine Art Reconstruction und Combination der verschiedenen bereits existirenden Abbildungen aufzufassen.

Soviel steht fest, dass die Becken der beiden Riesenformen der madagassischen Provinz hoch specialisirte Formen sind und dass die Richtung der Specialisirung auf den Laufvogel abzielt, ferner dass *Pezophaps* auf dieser Bahn weiter fortgeschritten ist als *Didus*.

Und nun zurück zu den recenten Tauben!

Der Hinterrand des Beckens resp. der Dorsalfläche desselben zeigt eine bedeutende Variation. Er ist concav, bald stärker, bald schwächer und läuft lateral auf die Caudalspina des Ilium hinaus.

Je nachdem diese schlank oder breit resp. reducirt ist, ist er gegenüber der medialen Kante der Spina gebrochen oder geht allmählich in sie über. Jenes Verhalten treffen wir eher bei *Columbidae*, *Peristeridae* und *Ptilopodinae*, dieses bei *Treroninae*, *Carpophaginae*, *Caloenas*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps*. Auch *Didunculus* muss der zweiten Gruppe angeschlossen werden. Man wird jedoch von einer grossen Zahl von Abweichungen überrascht, die meistens individueller Natur sind, so dass aus diesem Grunde dieses Merkmal seine Bedeutung verliert (*Columba picazuro*, *C. albilineata*, *Starnoenas*, *Ptilopus roseicollis* und *melanocephalus*, *Carpophaga aenea* etc.).

Der hintere Beckenrand verdankt seine Streckung der Reduction der Caudalspina des Darmbeins; um so mehr erhält man in diesem Falle den Eindruck, das Ilium sei hinten abgestutzt; das beste Beispiel hierfür giebt *Carpophaga oceanica*. Zuweilen wird auch dieser Eindruck durch die Verjüngung der hintern Beckenhälfte verwischt (z. B. bei *Ptilopus roseicollis*).

Ebenfalls abgestutzt erscheint das Darmbein bei *Goura* und *Caloenas*.

Bevor wir zu den Seitenrändern des Beckens übergehen, sei noch kurz auf das Verhalten des letzten Sacralwirbels eingetreten. Entweder liegt dieser vollständig zwischen den Darmbeinen oder theilweise oder ganz hinter denselben. Bei der Mehrzahl der Tauben liegt er zwischen ihnen; folgende Formen machen eine Ausnahme: *Turtur vinaceus*, *Geopelia striata*, *Starnoenas cyanocephala*, *Columba trocaz*, *Col. aquatrix*, *Macropygia emiliana* und alle *Ptilopodinae* mit 14 Sacralwirbeln und bis zu einem gewissen Grade *Didunculus*.

Die seitlichen Wandungen des Beckens stossen zumeist von der Seite und unten an das Darmbein. Die dadurch entstehende Kante

ist äusserst stumpf bei den *Treroninae*, bei den übrigen Tauben stets scharf. Es wird also von vorn herein bei den *Treroninae* das Becken nach unten offener sein. Dies hängt jedoch auch noch von der Gestalt des Ischium ab, welches bei *Treroninae* (im Sinne des Katalogs des Brit. Museums) unten stark ausgebaucht ist, wodurch eine weite Beckenöffnung erzielt wird. Es steht steiler und ist flacher bei den übrigen Tauben.

Bei *Didus* und *Pezophaps* ist das Sitzbein windschief, steht vorn vertical und ist hinten ausgetrieben, bei *Pezophaps* — wie bereits gesagt — stärker als bei *Didus*. Gleichmässiger und steil steht es bei *Didunculus*, vorzüglich aber bei *Caloenas* und *Goura*; auch die *Phabinae* schliessen sich *Didunculus* eng an. Bemerkenswert ist noch, dass die caudale Ecke des Knochens bei *Didus* und *Pezophaps* schlank ausgezogen, weit über den Hinterrand des Darmbeins vorragt.

Constant sind diese Verhältnisse nicht, wie ein Blick auf die Figuren lehren mag.

Wir sehen bei *Goura* und *Caloenas* die Steilstellung der Ischia am consequentesten durchgeführt, und man geht wohl nicht zu weit, daraus zu folgern, dass es sich um eine Festigung des Gerüstes handelt, denn wir sehen ja auch bei *Didus* und *Pezophaps* wenigstens den vordern Theil vertical gestellt. Das Gleiche treffen wir bei *Didunculus* an.

Bei allen diesen Formen nimmt auch die Acetabularfläche eine steile Stellung ein, der Antitrochanter ist verstärkt, die Dorsalkämme der Darmbeine emporgewachsen, erreichen aber nur bei *Goura* denjenigen des Heiligenbeins; das ganze Becken ist verschmälert und verlängert, die ventralen Stützbalken meist stark.

Da *Didunculus* nun in allen diesen Punkten mit den übrigen in dieser Richtung specialisirten Tauben einig geht, obwohl der Grad der Transformation noch ein geringerer ist, so kann schon aus dem Becken auf eine Steigerung der Lauffähigkeit geschlossen werden, was uns die Extremität dann noch deutlicher darlegen kann.

Auf das Pubis habe ich nicht speciell zurückzukommen; das Nöthige wurde bereits gesagt und ist aus den Abbildungen ersichtlich.

Allgemein können wir sagen, das Becken sei durchweg ein einförmiges Gebilde, das durch diese seine Eigenschaft die engen Beziehungen, die innerhalb der Tauben herrschen, kundgiebt, immerhin aber einige wichtige Punkte für die Beurtheilung der genetischen Verhältnisse liefert (Antitrochanter). Einige Formen zeigen eine

analoge Umgestaltung durch den Erwerb oder besser die Steigerung der Lauffähigkeit.

Hier ist jedoch noch nicht der Ort zur Erläuterung der Stammesgeschichte, die später im Zusammenhange zur Behandlung kommen wird.

Endlich verdienen zwei weitere Punkte noch besonderes Interesse.

Wir haben wiederholt gesagt, die Costalfortsätze, durch die man die primären Sacralwirbel von den übrigen unterscheiden wollte, seien bloss die Resultate der mechanischen Beanspruchung. Dass bei der Mehrzahl der Tauben die gleichen Wirbel in der ganzen Reihe Costalfortsätze tragen (zumeist der 26. Wirbel), erklärt sich aus der gleichen Lage des Beckens gegenüber der Wirbelsäule.

Bei *Carpophaga oceanica* sehen wir, dass das Ilium nur den hintern Rand der Diapophyse des 1. Sacralwirbels deckt, und zugleich, dass der 9. Sacralwirbel (27. Wirbel) mit Costalfortsätzen versehen ist. Offenbar handelt es sich hier um eine Rückwärtswanderung, was bereits früher constatirt wurde, allerdings auf anderm Wege (siehe Sacrum).

Bezüglich der Sacralwirbelzahl der *Ptilopodinae* wurde hervorgehoben, dass die Zahl beim Erwachsenen etwa auf 14 gesteigert wird, der 14. aber dann stets caudal über den Hinterrand des Darmbeins vorsteht. Es fragt sich, ob dieser 14. Sacralwirbel Neuerwerb ist, oder ob das Sacrum einen Verkürzungsprocess begonnen hat.

Die Ilia sind in ihrer hintern Hälfte auffallend kurz und erwecken den Eindruck, als seien sie ebenfalls der Verkürzung anheim gefallen, zumal dies bloss bei vollkommen ausgewachsenen Thieren deutlich wird, während jüngere Individuen noch vollständig normal proportionirten Beckenumriss aufweisen. In Folge dieser Verkürzung der Ilia kam der 14. Sacralwirbel ausser Function und begann, sich allmählich aus dem Synsacrum loszugliedern.

Diese zweite Möglichkeit gewinnt durch das Verhalten der Extremitäten an Wahrscheinlichkeit.

V. Die freie Extremität.

Die Extremität als der peripherste Theil des Körpermechanismus muss naturgemäss am innigsten mit der Umgebung zusammenhängen, und es werden also an ihr am wenigsten verwandtschaftliche Beziehungen sich erkennen lassen, und noch weniger darf sie uns zum Zerschneiden von verwandtschaftlichen Banden verleiten.

Speciell was die Tauben betrifft, herrscht grosse Einförmigkeit, oder es sind doch — nach Abzug von *Pezophaps* und *Didus* — die extremsten Formen durch eine ununterbrochene Reihe verbunden. Die Differenzen beruhen — abgesehen von einigen äusserst flüssigen Details — auf den Maassverhältnissen sowohl zwischen den beiden Extremitätenpaaren als auch zwischen den einzelnen Zonen derselben Extremität.

Nach dem Gesagten kann uns eine Beschreibung der Extremität einer beliebigen Form ein Bild von der Gesammtheit der Tauben geben, eine Maasstabelle die gründlichsten Differenzen vor Augen führen.

Da uns nun stets die Ausgangsform der Arbeit, *Didunculus*, zunächst liegen muss, so wollen wir auch die Extremitäten von hier aus betrachten.

a) Die vordere Extremität.[1])

α) Humerus.

Der Knochen ist leicht Sförmig geschweift, mit einer starken proximalen Massenentfaltung; dies ist typisch columbin, nur dass die Schwingung des Knochens bei den generelleren Taubenformen stärker und vielleicht auch das Volumen der proximalen Masse relativ grösser ist.

Auch hier zeichnen sich gute Flieger durch relativ kurzen Humerus aus (bezüglich Unterarm + Hand). Dies ist mechanisch leicht zu erklären, denn der Humerus ist bei der Flugthätigkeit von untergeordneter Bedeutung, und je länger er ist, desto ungünstiger sind die Bedingungen für eine ausgiebige Muskelaction. Dass er beim Fluge unbedeutend ist, zeigt der Umstand, dass die functionirenden Schwingen auf Hand und Unterarm beschränkt sind.

Messungen nach der Fürbringer'schen Methode, d. h. bezüglich der mittlern Dorsalwirbellänge, ergeben folgende Resultate:

Goura coronata	8.2	dv
Didunculus strigirostris	8.1	„
Phaps chalcoptera	7,2	„
„ *histrionica*	7.0	„
„ *indica*	6,8	„
Turtur vinaceus	6.83	„

1) Die Orientirung ist nach dem ausgespannten Flügel.

Zenaida auriculata	7.0 dv	
Geopelia striata	7.0 „	
Metropelia melanoptera	6.5 „	
Starnoenas cyanocephala	6.36 „	
Columba picazuro	6,5 „	
„ *trocaz*	6.8 „	
„ *livia*	7,0 „	
„ *rufina*	6.6 „	
Macropygia emiliana	6.1 „	
Ectopistes migratorius	6,8 „	
Carpophaga aenea	6.5 „	
„ *oceanica*	6.93 „	
„ *bicolor*	7.0 „	
„ *lacernulata*	6.2 „	
Treron oxyura	5.7 „	
Vinago calva	6.0 „	
Treron vernans	6.4 „	
„ *fulvicollis*	6.0 „	
„ *bicincta*	6.3 „	
Ptilopus roseicollis	6.9 „	
„ *melanocephalus*	7,0 „	
„ *melanospilus*	6.0 „	(rhach.)
Alectroenas madagascariensis	6.7 „	

Die Tabelle spricht für sich selbst, doch muss ich dennoch mit einigen Worten darauf zurückkommen.

Es sind zwei Gruppen, welche besonderes Interesse verdienen, nämlich die *Ptilopodinae* und die *Peristeridae*. Die *Ptilopodinae* sind kleine Thiere und im Habitus am ehesten mit kleinen *Treron*-Arten zu vergleichen, jedenfalls in hohem Grade flugfähig. Dennoch treffen wir einen relativ langen Humerus (*Ptilopus melanospilus* muss aus leicht ersichtlichen Gründen ausser Acht fallen), und so contrastirt diese Gruppe stark gegenüber Treroniden und auch — obwohl etwas weniger — gegenüber *Carpophaginae*. Letztere sind aber durchweg grosse Formen, die theilweise auf dem Wege sind, ihr volles Flugvermögen einzubüssen, und können deshalb nicht mit in Vergleich gezogen werden. Andrerseits treten uns bei den Peristeriden kleine, gute Flieger entgegen, und gerade diese besitzen den relativ längsten Humerus unter den zugehörigen Formen (*Geopelia*, *Zenaida*). Ich glaube, diese Thatsachen sind wichtig genug, eingehender betrachtet

zu werden und dürften einen Fingerzeig geben, wo grössere Zusammengehörigkeit herrscht.

Wie die Tabelle übrigens selbst zeigt, können keine bestimmten Grenzen gezogen werden: extreme Formen, wie *Metriopelia*, *Columba liria*, *C. trocaz* und *Ectopistes*, greifen in fremdes Gebiet über: doch darf die Körpergrösse nicht ausser Acht gelassen werden, die ja beim Vogel von nicht zu unterschätzendem Einfluss auf die Vorderextremität ist. So lassen sich die Vorgänge, die scheinbar zu einem Ausgleich führen, erklären und im Grunde, sind die ganzen Gruppen so scharf getrennt wie ihre kleinen Formen.

Didunculus ist ohne Zweifel flugfähig (WHITMEE)[1]) und besitzt einen überaus langen Oberarm. Dies scheint immerhin eine gewisse Zugehörigkeit zu den übrigen Formen mit langem Humerus zu verrathen. Dies wird um so wahrscheinlicher, wenn wir beispielsweise eine grosse *Columba* (*trocaz*) zum Vergleiche herbeiziehen und sehen, dass trotz des grössern Körpervolumens der Humerus bedeutend kürzer bleibt, andrerseits aber bei *Phaps* schon auf eine verhältnissmässig geringe Grössenzunahme eine bedeutende Streckung des Oberarms antwortet.

Das Caput humeri ist in der verticalen Richtung lang oval, ventral schlanker zulaufend als dorsal. Die Streckung in der Verticalen ist bei verschiedenen Formen bis zu einem verschiedenen Grade gediehen, und zwar kann die Regel gelten, dass gute Flieger einen längern Gelenkkopf besitzen als schlechte.

Ein Versuch, nach diesen Verhältnissen zu gruppiren, muss fehlschlagen, da die Nuancirung zu fein und continuirlich ist und von einem Extrem ununterbrochen zum andern führt.

Das Caput ist am niedrigsten, in der Axe des Knochens relativ am längsten bei den Riesentauben *Didus* und *Pezophaps* und bei *Goura* und *Didunculus*; diesen schliesst sich *Carpophaga* zunächst an, dann *Alectroenas*, und diese leitet zu den übrigen Formen über, welche in dieser Beziehung etwa in den *Peristeridae* gipfeln (*Phaps*).

Es verdient Erwähnung, dass sich bei einer Reduction des Caput die Gelenkfläche zuerst vom Tuberculum laterale zurückzieht. Auf der postaxialen Seite des Humerus greift sie stark distalwärts, während sie auf der präaxialen nur wenig ausholt und gerade abgeschnitten ist. Distal vom dorsalen Ende der Gelenkfläche liegt auf der postaxialen Seite des Humerus eine kräftige und stark vor-

1) On a change in the habits of the Didunculus strigirost. in: Proc. zool. Soc. London, 1875, p. 495 f.

springende Rauhigkeit für die Insertion des Musculus supracoracoideus; sie ist in der Axenrichtung das Knochens gestreckt.

Das Tuberculum laterale steht in erster Linie mit der Masse des Musculus pectoralis in Zusammenhang. Es ist daher bei *Carpophaginae* (mit Ausnahme von *Carp. aenea*) klein und wenig gekrümmt. Stärker reducirt treffen wir es nur noch bei *Pezophaps* und *Didus*, während es bei *Goura* und *Didunculus* stärkere Entwicklung zeigt.

Das sicherste Merkmal der Reduction dieses Fortsatzes ist weniger seine Grösse als seine Stellung zur präaxialen Fläche des Knochens, mit der er stets eine Rinne bildet. Mit der Reduction wird diese Rinne flacher; m. a. W. der Fortsatz ist weniger ventralwärts gekrümmt.

Das Gesagte wird am besten durch die erstgenannten Taubenformen illustrirt; *Goura* und *Didunculus* verhalten sich gleich wie das Gros der Ordnung, indem sie die typische Krümmung des Fortsatzes zeigen, mit der die Höhe der Carina sterni Hand in Hand geht.

Die ventrale Fläche des Tuberculum laterale geht in die präaxiale, die dorsale in die postaxiale Fläche des Humerus über. Die Kante, welche durch die beiden Flächen gebildet wird, die Crista lateralis, setzt sich als Linea aspera bis zum lateralen Condylus der Trochlea fort und ist die einzige, die sich constant vorfindet, während die andern von Individuum zu Individuum in ihrem Vorhandensein oder Fehlen wechseln.

Der Fortsatz selbst fällt sehr steil gegen das Caput ab und setzt sich in die Kammlinie desselben fort. Allerdings bei Formen wie *Carpophaga*, *Didus* und *Pezophaps*, gelegentlich auch *Goura*, ist die Neigung des medialen Randes des Tuberculum eine sanftere, eben auch im Zusammenhange mit der Reduction des Fortsatzes.

Am Tuberculum mediale (s. pectorale) lassen sich wenig und jedenfalls keine regelmässigen Modificationen erkennen. Es erhält sich wohl entwickelt selbst bei *Didus* und *Pezophaps*, ja es erscheint sogar schlanker und länger, wohl in Folge einer Reduction vom distalen Rande her und einer Abnahme der Dicke des Humerusschaftes. Die Reduction ist bei *Carpophaga* viel weiter gediehen.

Es ist stets durch eine tiefe Depression vom postaxialen Lappen der Gelenkfläche des Caput getrennt. Diese Grube läuft nach vorn und unten auf eine scharfe Kante aus, welche einerseits in scharfer Curve auf den vorragendsten Punkt des Tuberculum, andrerseits auf die Höhe des Caput zieht. Dieser Kante entlang liegt auf der

rostralen Fläche des Knochens eine ziemlich tiefe Rinne, welche in ihrem weitern Verlaufe die präaxiale Fläche des Kopfes von der des Schaftes abgrenzt.

Die Höhe des Tuberculum mediale ist durch einen Kamm dargestellt, welcher von hinten innen nach vorn und aussen verläuft und distal concav ist.

Distal ist das Tuberculum tief ausgehöhlt: im Grunde der Grube liegen mehrere Foramina pneumatica. Proximal ist die Höhlung durch das Tuberculum selbst und prä- und postaxial durch Kanten, die von den beiden Enden des Kammes des Höckers schwach convergirend dem Humerus entlang ziehen, begrenzt, während die distale Wandung durch die anliegende Humerusfläche geliefert wird.

Die vordere der erwähnten Kanten ist die Crista medialis, welche sich gegen den Entepicondylus noch als stärkere oder schwächere Linie verfolgen lässt. Die hintere verliert sich bald in der entsprechenden Fläche des Humerus. Dagegen zweigt sich von ihr eine starke Linea aspera ab, welche gegen den lateralen Condylus der Trochlea gerichtet ist.

Soviel allgemein! Eine reiche Variation lässt sich Betreffs der Fossa pneumatica erkennen. Diese ist bald tiefer, bald weniger tief und dies von Individuum zu Individuum. Die Masse der Spongiosa scheint zuweilen den Boden der Grube auszutreiben, und dies hat dann die Verminderung ihrer Tiefe zur Folge.

Auch hinsichtlich der Anzahl der Foramina pneumatica und ihrer gegenseitigen Lage lässt sich keine Regel geben: das eine Mal trifft man sie in grösserer, das andere Mal in kleinerer Anzahl; in diesem Falle besitzt dann ein einzelnes grössern Umfang und deutet so auf Verschmelzung mehrerer hin.

Der Schaft des Humerus bedarf keiner langen Beschreibung. Seine allgemeine Gestalt ist durch die Sförmige Schwingung des gesammten Knochens bedingt, welche *Didus*, *Pezophaps* und bis zu einem gewissen Grade *Goura* und *Carpophaga* fehlt; bei *Didunculus* ist sie gut ausgeprägt, und die übrigen Tauben gleichen in dieser Hinsicht unmittelbar der Samoataube.

Bezüglich der speciellen Modellirung des Schaftes wurde das Nöthigste gelegentlich angeführt, nämlich die beiden rauhen Linien. Es sei noch hinzugefügt, dass die präaxiale Fläche flach ist, so dass der Humerus eine in der Richtung der Körperaxe vor sich gegangene Abplattung zeigt. Die hintere Fläche ist jedoch durchweg wohl gerundet und wird proximal durch eine rauhe Linie, welche

von der Insertionsrauhigkeit des Musc. supracoracoideus beginnt und zur hintern Kante des Tuberculum mediale verläuft, vom Caput abgegrenzt. Diese Linie dient dem Kapselband zur Insertion.

Bei einem Exemplar von *Didunculus* stiess ich auf eine grosse, dreieckige Oeffnung in der vordern Fläche des Schaftes, ungefähr am Ende des proximalen $^1/_3$ des Knochens; es scheint eine pathologische Bildung zu sein.

Das Foramen nutritivum des Knochens liegt auf der postaxialen Fläche, wenig proximal von der Mitte.

Der distale Gelenktheil ist gegenüber dem Schafte ausgebreitet und vorwärts gekrümmt.

Zur Stellung der Gelenkcondyli kann ich nichts beifügen und verweise am besten auf Fürbringer's allgemeines Capitel. Sie ist natürlich von der Mechanik des Flügels direct abhängig; immerhin ist es von Interesse, dass die Axe des lateralen Condylus bei *Didus* und *Pezophaps* zur Axe des Humerus weniger geneigt ist und die Verbreiterung des distalen Theiles des Schaftes vermisst wird; eine Expansion wird erst durch den Ansatz der Epicondyli verursacht.

Ueber der Trochlea liegt auf der Vorderfläche des Humerus eine besonders ventral gut begrenzte Grube, welche dem Ursprung des Musculus brachialis inferior dient. Sie ist schwach bei *Didus* und *Pezophaps*. Auf ihrem ventralen Begrenzungswall liegt ein starkes Tuberculum, welches einen Theil des Entepicondylus darstellt. Die Grube zieht als breite Rinne zwischen diesem und dem medialen Gelenkcondylus durch bis zum distalen Rande des Humerus. Durch die schiefe Stellung des Condylus lateralis wird die Grube eingeengt.

Der Epicondylus medialis ragt distal und caudal stark vor und steht durch einen Wall mit dem medialen Gelenkcondylus in Zusammenhang. Er trägt 3 rauhe Höcker; der erste liegt auf seiner distalen Fläche (allerdings noch stark auf die vordere übergreifend), der zweite und grösste wurde als auf dem medioventralen Begrenzungswall der Grube wurzelnd erwähnt, und der dritte und kleinste liegt proximal und ventral von diesem. Diese 3 Höcker schliessen eine seichte Einsenkung ein.

Der Epicondylus lateralis ist einfach und sitzt auf der lateralen Fläche des lateralen Gelenkcondylus. Die Kammhöhe des lateralen Gelenkcondylus setzt sich in der postaxialen Humerusfläche als eine distal starke, sich aber noch im distalen Drittel verlierende rauhe Linie fort. Diese trifft die rauhe Linie, welche vom Tuber-

culum mediale kommt, sofern diese stark geprägt ist; in der Mehrzahl der Fälle wird ein Verhalten angetroffen, wie es eben angegetroffen worden ist.

Die distale rauhe Linie bildet mit dem Ectepicondylus eine schmale Rinne und mit dem Entepicondylus ein breites Thal, welches einerseits zwischen die beiden Gelenkcondyli hinausläuft, andrerseits in einen tiefen Eindruck hinter dem medialen Gelenkcondylus führt. Diese Rinnen dienen der Sehnenführung.

Ueber dem Ectepicondylus liegen im distalen Viertel des Humerus noch einige unbedeutende Tuberositäten.

Bezüglich der Pneumaticität des Humerus konnte ich keine wesentlichen Differenzen constatiren. Die Durchlüftung ist eine äusserst weit gediehene, und nur die Enden des Knochens sind mit sparsamer, aber doch für eine grosse Widerstandskraft bürgende Spongiosa ausgefüllt. *Didus* und *Pezophaps* darauf hin zu untersuchen, lag nicht in meiner Competenz.

β) Der Unterarm.

Der Unterarm ist ohne Ausnahme länger als der Oberarm. Das Verhältniss der Ulna (inclusive Olecranum) zum Humerus = 1 beträgt bei der Mehrzahl der Tauben 1,10 bis 1,20.

Die *Peristeridae* vertheilen sich gleichmässig zwischen diesen Grenzen, ebenso die *Columbidae* (hier liegen *Macropygia* und *Ectopistes* speciell der untern Grenze näher, während die grossen *Columba*-Arten höhere Werthe aufweisen); die *Treroninae* liegen in der Mitte, d. h. zwischen 1,12 und 1,16, während die *Carpophaginae* unbedingt der obern Grenze genähert sind (von 1,17 an).

Ausserhalb der angegebenen Grenzen liegen nur einzelne wenige Formen und zwar tiefer die auch sonst aberrante *Starnoenas cyanocephala* (1,05), und die obere Grenze wird erreicht von *Didunculus*, überschritten von *Goura* (1,23).

Interessant sind die Verhältnisse, die wir bei den ausgestorbenen Riesentauben finden. Wenn wir die Länge der Ulna bezüglich des Humerus ausdrücken, so erhalten wir für *Didus* den Werth von nur 0,79, für *Pezophaps* 0,76. Es wird daraus ersichtlich, dass die Reduction der Ulna, also des Unterarmes, überhaupt schneller fortgeschritten ist als die des Humerus. Weiter unten werde ich auf diese Verhältnisse zurückkommen.

Es fragt sich, welches als das primitive Verhalten zu betrachten ist. Die Antwort ergiebt sich aus zwei Betrachtungen.

Bei einem jungen *Ptilopus jambu* ist der Werth des obigen Verhältnisses 1.14, während er bei alten 1.16 bis 1.18 beträgt; bei einer jungen *Chalcophaps indica* ebenfalls 1,14, während bei alten *Peristeridae* (allerdings andere Arten) die Werthe zwischen 1.15 und 1.18 schwanken (*Phaps chalcoptera* nimmt mit 1,10 eine Ausnahmestellung, auf deren Charakter weiter unten eingetreten werden soll, ein).

Ferner erhellt, wenn wir uns nach der Körpergrösse fragen, dass den grossen Formen in der Regel ein längerer Humerus und Unterarm zukommt als den kleinen der gleichen Unterabtheilungen; ohne Zweifel sind diese aber — einige Ausnahmen eingeräumt — die generellern Formen und jene schon als Specialisirungsproducte aufzufassen, für welche Ansicht auch die geographische Verbreitung spricht.

Der Umstand ferner, dass *Goura* gerade den längsten Unterarm unter den Tauben besitzt, beweist, mit den beiden übrigen Punkten zusammen genommen, dass die Streckung des Unterarms ein secundärer Vorgang innerhalb der Gruppe der Columbae ist.

Wir haben bis jetzt bloss auf die Ulna Bezug genommen und deren Länge für die des Unterarmes gesetzt. Der Radius misst in Bezug auf die Ulna 0.86 (*Phaps chalcoptera*) bis 0.9 (*Ptilopus*, *Carpophaga* etc.). Die übrigen Formen liegen zwischen diesen engen Grenzen, und selbst für die Art kann kein bestimmter Zahlenwerth gegeben werden. Für *Didunculus* liegt er um 0,89 gruppirt.

Die Unterarmknochen lassen sich kaum nach ihrer speciellen Modification classificiren, wenigstens konnte ich kein durchgreifendes Merkmal verfolgen. Ich muss zugestehen, dass etwelche Differenzen in der Modellirung des proximalen Theiles der Ulna angetroffen werden, z. B. dass die die Gelenkfläche für das Radiusköpfchen seitlich begrenzende Ecke mehr oder minder vorragend ist oder dass die Gelenkfläche für das Ellbogengelenk in ihren Umrissen etwas wechselt. Auch Betreffs des Radius können unwesentliche Unterschiede namhaft gemacht werden; so vor Allem die Configuration des distalen Drittel. Der Querschnitt ist hier scharf dreieckig und die dorsocaudale Ecke etwas ausgezogen und rauh; ebenso trägt der präaxiale Rand eine Rauhigkeit, und so wird auf der dorsalen Fläche eine Rinne formirt, welche zur Führung der Endsehne des Extensor carpi radialis dient. Es kann als Regel gelten, dass bei guten Fliegern diese Rauhigkeiten stärker, die Rinne somit tiefer ist; da nun meist die kleinen Formen gute Flieger sind, so folgt daraus, dass bei ihnen die Extensorenrinne tiefer ist. Also ganz

abgesehen von der Untergruppe, sehen wir solche Verhältnisse an verschiedenen Orten uns entgegentreten.

Ferner mit der Flugmechanik im Zusammenhang stehend ist die Gestalt der Unterarmknochen, im Besondern der Ulna.

So sehen wir, dass die *Peristeridae*, die kleinen *Treron*-Arten und die *Ptilopodinae* eine sehr stark gebogene Ulna besitzen, auf welche distal der Radius von vorn abgebogen ist. Diese Krümmung der Unterarmknochen gipfelt in *Phaps chalcoptera*.

Die proximalen $^2/_3$ des Radius sind gerade, und die Biegung umfasst bloss das distale Drittel.

Es ist klar, dass ein solcher Rahmen, ganz abgesehen davon, dass er eine grössere Ursprungsfläche für die distale Armmusculatur bildet, eine grössere Festigkeit besitzt und dem Fluge dienlicher ist als gerade Armknochen.

Solche aber treffen wir bei grossen Taubenformen, zu denen ausser den *Carpophaginae* (bei denen *Carp. aenea* allerdings eine Ausnahme macht) auch die *Columbidae* zu zählen sind, bei welchen einzig *Ectopistes* und bis zu einem gewissen Grade *Macropygia* Ausnahmestellungen einnehmen; jene nähert sich in dieser Hinsicht sogar *Phaps*, und diese zeigt eine gleichmässige Krümmung der Ulna, während sie bei den übrigen *Columba*-Arten im proximalen Bereiche stärker ist als im distalen.

Die Streckung der Unterarmknochen erreicht den höchsten Grad bei *Didus* und *Pezophaps*; diesen zunächst folgt *Goura*, dann die *Carpophaginae* und endlich *Didunculus*.

Zum Schlusse sei noch der Rauhigkeiten gedacht, welche von den Insertionen der Handschwingen herrühren. Wir finden deren zumeist 8, doch sind sie oft undeutlich, zumal an den beiden Enden, und der proximalste und distalste Abschnitt der Ulna ermangelt in der Regel solcher. Sie liegen zum grössten Theil auf der caudalen Fläche und greifen nur wenig und zwar im distalen Bereiche auf die dorsale über.

Ferner ist die Umgebung des Olecranum und die der distalen Trochlea zum Ansatz der Gelenkbänder rauh.

Der Querschnitt der Ulna ist im proximalen und distalen Drittel dreieckig, im mittlern rundlich oval.

Auch der Radius zeigt Rauhigkeiten dem Rande des Capitulum entlang, und diesem nahe liegt auf der rostroventralen Fläche eine kleine ovale Tuberositas (für die Insertion der Endsehne des Biceps).

Die Ulna ist circa doppelt so stark wie der Radius.

γ) Die Hand.

Die Hand zeigt, der peripheren Lage entsprechend, eine grosse Plasticität, sowohl was die Detailstructur als auch die Proportionen betrifft.

Wir haben schon gelegentlich der Besprechung des Ober- und Unterarmes darauf hingewiesen, dass beim Fluge die distalen Partien der vordern Extremität die hauptsächlichste Arbeit zu leisten haben und dass in Folge dieses Umstandes — auf den übrigens schon von anderer Seite hingewiesen worden ist — mit einer höhern Beanspruchung die distalen Elemente an Dimension in erster Linie zunehmen, aber auch bei einer Verzichtleistung auf die Locomotion in der Luft zuerst der Reduction anheimfallen.

Einige Zahlenverhältnisse mögen das Gesagte in frappanter Weise darthun. Die Länge der Hand (von der Wurzel des Metacarpus 2 bis zur Spitze der Endphalange des zweiten Fingers gemessen) giebt uns die Einheit, auf welche die Länge von Ulna + Humerus bezogen wird:

Phaps chalcoptera	1,61
Turtur vinaceus	1,60
Zenaida auriculata	1,62
Geopelia striata	1,86
Starnoenas cyanocephala	1,71
Columba picazuro	1,51
„ *rufina*	1,63
Macropygia emiliana	1,75
Ectopistes migratorius	1,45
Carpophaga aenea	1,81
„ *bicolor*	1,80
Treron oxyura	1,78
Vinago calva	1,65
Treron vernans	1,69
Ptilopus jambu juv.	1,81
„ *roseicollis*	1,89
„ *melanocephalus*	2,0
Alectroenas madagascariensis	1,69
Didunculus strigirostris	1,89
Goura coronata	2,16
Caloenas nicobarica	1,69

Für *Didus* und *Pezophaps* vermag ich diese Verhältnisse nicht in den obigen Werthen darzuthun, da die vollständige Hand bis jetzt

nicht bekannt ist. Wenn wir jedoch für *Pezophaps* an Stelle der Hand die Länge des Metacarpale 2 als Einheit setzen und die Summe der Längen von Ulna + Humerus darauf beziehen, so gelangen wir zu dem Verhältniss 4.3 (für *Didus* beträgt der Werth ca. 4.0. Aber da ich es versäumt habe, die Messung an Originalen abzunehmen, so bin ich auf die Abbildungen GADOW's angewiesen, und sehr wahrscheinlich übersteigt in Wirklichkeit der Werth des Verhältnisses 4); das gleiche Verhältniss beträgt für *Phaps chalcoptera* 3.15, für *Columba picazuro* 2.9, für *Didunculus strigirostris* 3.3 und für *Goura victoriae* 3.81. Es geht daraus hervor, was übrigens von Anfang an zu erwarten war, dass die Hand von *Pezophaps* und vermuthlich im gleichen Grade die von *Didus* das Maximum der Verkürzung innerhalb der Ordnung der Tauben erreicht.

Auffallend ist die kurze Hand der *Ptilopodinae*, und es fragt sich auch hier wiederum, ob diese auf eine secundäre Verkürzung zurückzuführen ist oder ob sie eine ursprüngliche Erscheinung darstellt.

Wie die Messung eines jungen *Ptil. jambu* zeigt, ist die Hand in der Jugend eher etwas länger. Leider steht mir kein Skelet eines erwachsenen Thieres derselben Art zur Verfügung, aber ich stehe nicht an, die vorliegende junge Form mit dem etwa gleich grossen (die erwachsenen Thiere verglichen) *Ptil. roseicollis* zu vergleichen. Die Vergleichung zeigt nun zur Genüge, dass — vom Gesetze des Parallelismus der Phylo- und Ontogenie ausgehend — die Verkürzung eine secundäre ist.

In was der Grund dieser Rückbildung der Hand liegt, ist schwer zu sagen, da die *Ptilopodinae* vollständig flugfähige Thiere sind, und es wäre ein Fehler, aus diesen Dimensionen auf schlechte Flieger zu schliessen. Mir scheint, die geringe Körpergrösse spiele eine wichtige Rolle bei dieser sonderbaren Erscheinung, und es liegt ja hier ein Fall der Analogie vor zwischen den *Ptilopodinae* und *Geopelia*, einer Zwergform — wenn ich mich dieses Ausdrucks bedienen darf — unter den Peristeriden. Wir stossen hier auf einen Widerspruch, indem wir diese kleinen Formen als degenerirt betrachten müssen, während wir sonst gewohnt sind, von der kleinen Form, als der primitiven, auszugehen und von diesen die grossen Formen entstehen zu lassen. Es bleibt mir jedoch fraglich, ob wir die vor Allem bei Säugethieren gewonnene Anschauung, welche in der Hauptsache auf die eigentlichen Riesenvögel übertragen werden darf, auch auf die generellen Vogelformen übertragen dürfen. Könnte es sich hier nicht vielmehr um eine secundäre Anpassung an ein bewegliches Leben

handeln, als deren Folge die Reduction der Körpergrösse und somit auch die des Flügels zu betrachten wäre? — Für eine solche spricht ja auch das Fehlen des Musculus ambiens und der Caeca bei *Ptilopodinae* und *Geopelia*; bei jenen ist zudem die Glandula uropygialis abwesend oder doch nur sehr schwach entwickelt.[1])

Dies nur nebenbei; wir werden unten darauf zurückkommen.

Kehren wir zurück zum Aufbau des Handskelets! Wir sind nicht im Stande, auch nur ein einziges Merkmal von grösserer oder kleinerer Constanz aufzuführen. Wohl bemerkt man, dass die Hand bald breiter bald schmäler ist (die einzige Strecke, die dies im Verhältniss zur Länge des Metacarp. 2 ausdrückt, ist der Abstand der beiden am weitesten von einander abliegenden Punkte der an ihren Enden verschmolzenen Metacarpalia 2 und 3). Bei den *Peristeridae* schwankt dieses Verhältniss von 3,7 bis 4,7, wobei *Phaps chalcoptera* das Minimum darstellt (allerdings bei *Starnoenas* kann das Verhältniss bis auf 3,66 sinken) und das Maximum von *Turtur* erreicht wird; *Geopelia* liegt bei 4,4; m. a. W.: die Hand ist am gedrungensten bei *Phaps*, am schlanksten bei *Turtur* (es ist aber bemerkenswerth, dass *Phaps histrionica* bedeutend von *Phaps chalcoptera*, *indica* etc. abweicht und sich durch einen sehr schlanken Metacarpus auszeichnet: 4,5). Für die *Columbidae* sind die entsprechenden Grenzen durch *Ectopistes* (4,1) und *Columba livia* oder *Columba rufina* (4,7) gegeben. *Macropygia* und *Columba phaenota* liegen der untern Grenze näher als der obern. Die Amplitude der Variation ist hier bedeutend kleiner als bei den Peristeriden.

Die *Treronidae* sind nach diesen Merkmalen deutlich in zwei Gruppen getrennt: 1. Die *Treroninae* + *Carpophaginae* und 2. die *Ptilopodinae*.

Für jene Gruppe sind die Grenzen durch *Carpophaga aenea* und *Treron fulvicollis* (4,0) einerseits und andrerseits durch *Treron vernans* (4,6) und *Carpophaga lacernulata* (4,5) angedeutet. Auch hier muss erwähnt werden, dass die Schwankungen zwischen zwei nahe stehenden Formen bedeutend sein können (z. B. *Treron vernans* 4,6; *Treron*

1) Diese Angaben entnehme ich GARROD (in: Proc. zool. Soc. London, 1873 u. 1874). Ich selbst hatte nicht Gelegenheit, diese Formen auf ihr diesbezügliches Verhalten zu prüfen. Ob die Bürzeldrüse bei *Geopelia* vorhanden ist, kann ich nicht sagen; es ist auch nur von geringem Einfluss, da die beiden andern Merkmale von grösserer Tragweite sind.

fulvicollis 4,0; *T. bicincta* 4,5; *Vinago calva* 4,1 und *T. oxyura* 4,0; — *Carpophaga aenea* 4,0; *C. bicolor* 4,1; *C. lacernulata* 4,5).

Die *Ptilopodinae* zeigen ein regelmässiges Verhalten: 3,6 bis 3,8, während *Alectroenas* stark abweicht (4,4). Jedenfalls aber bestätigen diese Proportionen das oben Gesagte (bezüglich der secundären Verkürzung der Hand).

Für *Goura* beträgt der Werth 4,5 und endlich für *Didunculus* 4,89, für *Didus* 4,6 und für *Pezophaps* 3,8. Die beiden letztern können natürlich nicht von gleicher Bedeutung sein wie die mehr oder weniger flugfähigen Tauben oder doch solche Tauben, welche erst kürzlich das Flugvermögen verloren haben, da die vordere Extremität schon lange ihrer ursprünglichen Function enthoben und daher weniger regelmässigen Agentien unterstellt war.

Die Metacarpalia 1, 2 und 3 sind verschmolzen. Das erste legt sich mit der ganzen Länge seines caudalen Randes an den rostralen des zweiten; es trägt auf der Basis seiner präaxialen Kante eine Protuberanz, die bald stärker, bald schwächer ist. Bei *Didunculus* und *Goura* ist sie klein, ebenso bei einigen *Carpophaginae* (z. B. *Carp. lacernulata*). Es finden natürlich alle Abstufungen statt, so dass diese Formen nicht isolirt dastehen. Bei *Pezophaps* tritt dann an Stelle der Protuberanz die bekannte mächtige Knochenexostose, die nach den meisten Autoren (gestützt auf die Erzählung LEGUAT's) dem Thiere als Waffe diente.

Die Metacarpalia 2 und 3 sind, wie überall, mit den proximalen und distalen Enden verschmolzen. Ihre relative Stärke schwankt etwas, doch ist das zweite stets bedeutend stärker und runder als dass ungefähr von oben vorn nach unten hinten abgeflachte Metacarpale 3. Jenes ist gerade, dieses durchweg nach hinten convex gekrümmt. Der Grad der Krümmung hängt von den oben angeführten Verhältnissen ab oder wohl eher umgekehrt, d. h. die Breite der Hand wächst mit der Krümmung des Metacarpale 3; somit kommt diese Krümmung bereits in den angegebenen Zahlen zum Ausdruck.

Die Grundphalange des 2. Fingers ist pflugschaarartig und übertrifft in ihrer relativen Breite den gleichen Knochen der zunächststehenden Galliniformes. Eine Reduction in dieser Hinsicht ist kaum mit Sicherheit festzustellen, denn der Umriss befindet sich sehr im Schwanken; sollte sich aber die Verschmälerung bei *Goura* als constant erweisen, so wäre dies vermuthlich ausser *Didus* und

Pezophaps, die hier kaum der Erwähnung bedürfen, der einzige Fall einer merklichen Rückbildung.

Postaxial greift die Ausbreitung dieser Phalange in Form eines Fortsatzes in direct distaler Richtung vor. Die Länge und Form dieses Fortsatzes wechselt stark, doch kann immerhin (allerdings nur mit grosser Reserve) festgestellt werden, dass er bei *Peristeridae* meist spitz zuläuft, bei *Columbidae* und dem Reste der Tauben abgestutzt erscheint. *Ectopistes* zeichnet sich durch einen äusserst schlanken Fortsatz aus. Die *Ptilopodinae* schliessen sich an die Peristeriden an; auch zeigen die *Treroninae* schon nicht mehr immer die den Columbiden eigene Abstutzung. Wie gesagt, diese Verhältnisse wechseln und sind kaum aus einander zu halten.

Bezüglich der Phalange 1 Dig. 3. und der Endphalange des 2. Fingers konnte ich keinen Wechsel, ausser in der Länge beobachten. Diese kommt in Hinsicht auf Phal. 2 Dig. 2. in den obigen Längenverhältnissen wenigstens zum Theil zum Ausdruck.

Endlich die Daumenphalange variirt ebenfalls in der relativen Länge.

So sehen wir, dass die vordere Extremität für die engen Beziehungen der einzelnen Familien der Columbiformes eintritt, denn wir sind auf keine tiefer greifenden Differenzen gestossen. Die Verschiedenheiten, die wir angetroffen haben, sind ohne Ausnahme secundärer Natur und stets auf den Mechanismus des Fluges zurückzuführen. Jedenfalls geben sie uns kein Mittel an die Hand, die einzelnen Gruppen scharf und weit von einander zu trennen.

b) Die hintere Extremität.

Die hintere Extremität zeigt alle möglichen Grade der Entwicklung. Entsprechend der wenig bevorzugten Locomotion auf dem Boden ist sie bei der Mehrzahl der Tauben kurz und schwach, während sie andrerseits bei einigen Formen an Höhe und Stärke zugenommen hat oder doch im Zunehmen begriffen ist.

Welche relative Höhe die hintere Extremität haben mag, so ist ihre Modellirung in den Einzelheiten doch stets die gleiche. Wenn wir die einzelnen wenigen Differenzen abwägen, so dürften wir zu dem Schlusse kommen, dass sie eben nicht von hohem Werte und für Verwandtschaft beweisend sind, sondern vielmehr an verschiedenen Orten können entstanden sein, wie ich schon zum öftern darauf hingewiesen habe, dass die Extremität sich in erster Linie an ihre Function anpasst.

a) Das Femur.

Am proximalen Theile des Femur können wir das Caput, die Gelenkfläche für den Antitrochanter und den Trochanter unterscheiden.

Das Caput steht auf seinem schlanken Halse senkrecht zum Schafte des Knochens. Es ist kuglig, doch auf der proximalen und einwärts gerichteten Fläche etwas abgeplattet und trägt hier zwei mehr oder weniger deutlich von einander getrennte Gruben. Diese und in Folge dessen auch die Abflachung sind auf die Insertion des Ligamentum teres zurückzuführen. Durch diese Verhältnisse erhält die eigentliche Gelenkfläche eine mehr sichelförmige Gestalt (wenn man sie sich in eine Ebene ausgerollt denkt), umgiebt so das Caput auf der distalen Seite und greift mit den beiden Hörnern auf die proximale Fläche, so dass die Insertionsgrube des Bandes vollständig von ihr umrandet ist.

Die relative Grösse des Caput variirt etwas und ist bei den Erdtauben bedeutender als bei den übrigen. Man mag sich leicht davon überzeugen, indem man z. B. *Didunculus* mit einer *Treron* vergleicht. Auch ist bei jenen die Kugelgestalt des Caput eine vollständigere, denn bei den gewöhnlichen Tauben ist es wenig zugespitzt.

Die abweichende Gestaltung dieser Verhältnisse scheint sich bei *Didunculus* erst im Verlaufe des postembryonalen Wachsthums zu vollziehen, denn das vorliegende Junge schliesst sich direct an die übrigen Tauben an. Bei *Goura*, *Didus* und *Pezophaps* sind die Modificationen welche wir bei *Didunculus* angetroffen haben, weiter getragen.

Das Caput ist stets deutlich vom Collum abgesetzt, dessen Einschnürung auf der distalen und caudalen Seite am deutlichsten ist. Auf seiner proximalen Fläche fliessen die Gelenkflächen des Caput und diejenige für den Antitrochanter zusammen. Diese zeigt innerhalb der Ordnung einige nicht ausser Acht zu lassende Modificationen, welche natürlich mit der Form des Antitrochanter in engsten Zusammenhang zu bringen sind.

Diese Gelenkfläche hat bei den meisten Tauben die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis dem Trochanter anliegt und dessen Spitze abgestutzt ist; hier stösst sie an die Gelenkfläche des Caput. Beinahe überall bleibt sie auf die proximale Seite des Collum beschränkt und greift höchstens sehr wenig auf seine Vorderfläche. So bei allen *Columbidae*, *Peristeridae* und *Treronidae*, während sie bei *Didunculus*, hauptsächlich aber bei *Goura*, *Didus* und *Pezophaps* nach hinten ausgreift und das Collum auf der Caudalfläche

umfasst; sie bedeckt den Streifen des proximalen Drittels derselben bei *Caloenas*, die proximale Hälfte bei *Didunculus* und *Goura* und die proximale Hälfte bis zwei Drittel bei *Didus* und *Pezophaps*. Am stärksten ist dieses caudale Ausgreifen entschieden bei *Pezophaps*, und es entspricht dies ja auch der Stellung des Antitrochanter.

Die Ausbreitung der Gelenkfläche für den Antitrochanter nach rückwärts ist ein secundärer Vorgang, denn *Didunculus* zeigt in der Jugend ein gleiches Verhalten wie das Gros der Tauben.

Die Gelenkfläche für den Antitrochanter ist stets über die postaxiale Fläche des Femur überhängend, doch ist dieser „Ueberhang" — man gestatte mir diesen Ausdruck — bezüglich seiner Stärke sehr variabel, ohne sich dabei an die Gattung, ja nicht einmal an die Art zu halten. Unter ihnen liegt meistens ein kleines pneumatisches Foramen, welches bald einfach, bald doppelt ist. Ich vermisste es bei *Goura*; bei *Didus* ist es in eine grosse Anzahl Foramina aufgelöst.

Der Trochanter zeigt zwei Formen der Ausbildung, die eine Trennung zulassen. Wir können die beiden Typen, um einen kurzen Ausdruck zu gewinnen, als den peristeriden und den treroniden bezeichnen.

Jener schliesst, ausser den als *Peristeridae* zusammengefassten Tauben, auch *Didunculus*, die *Columbidae*, *Goura*, *Didus* und *Pezophaps* ein, dieser ausser den *Treronidae* noch *Macropygia*.

Es bleibt sich gleich, welches Beispiel wir aus dem einen oder andern Typus herausgreifen, um die Differenzen darzulegen, und so wählen wir für jenen *Didunculus*, für diesen z. B. *Treron vernans*.

Didunculus, obwohl in dieser Richtung noch eher ein Anfangsglied darstellend, lässt dennoch die Verhältnisse, die wir als den peristeriden Typus bezeichnet haben, gut erkennen. Der Trochanter ragt als scharfe Schneide über die Gelenkfläche für den Antitrochanter empor. Die Kammlinie ist die directe Fortsetzung der hintern und seitlichen Begrenzung dieser Gelenkfläche in präaxialer Richtung. Sie steigt von hinten nach vorn allmählich an, bis über den höchsten Punkt der Gelenkfläche, und fällt dann langsam (schwächer als die Gelenkfläche) wieder nach vorn ab; so erreicht diese Schneide erst vor der Gelenkfläche für den Antitrochanter ihre höchste Höhe, den Gipfelpunkt, von dem sie dann in scharfer Biegung abbricht und als prominente, allmählich sich abflachende Kante noch über den proximalen Drittel des Schaftes des Femur läuft. Sie lässt sich jedoch noch bis zum medialen distalen Gelenk-

condylus als schief über den Knochen laufende rauhe Linie verfolgen.

Die mediale Fläche des Trochanter ist stets concav; in der Tiefe der Concavität liegt gelegentlich ein pneumatisches Foramen: dieses bleibt stets sehr klein und ist von äusserst geringer Constanz.

Vom Gipfelpunkt des Trochanter läuft eine Kante gegen das Collum und verliert sich in der Mitte seiner Vorderfläche. Sie grenzt die Grube der medialen Trochanterfläche von der rostralen Fläche des Schaftes des Femur ab, sowie von der in diese übergehenden medialen Fläche des vom Gipfelpunkt des Trochanter nach vorn absteigenden Kammes.

Bei den übrigen Formen dieses Typus sind die beschriebenen Eigenthümlichkeiten noch schärfer ausgebildet; m. a. W. der Trochanter erscheint noch höher.

Zunächst *Didunculus*, und diesen nicht übertreffend, stehen die *Columbidae*, dann folgen die *Peristeridae*, *Goura* und die Riesentauben. Die Modification, welche von *Didunculus* zu diesen führt, beschränkt sich lediglich auf eine Grössenzunahme.

Um so mehr contrastirt der treronide Typus. Der hintere Ansatz des Trochanter wird in gleicher Weise bewerkstelligt, wie oben beschrieben wurde: doch verläuft die Kammlinie zum lateralen Rande der Gelenkfläche für den Antitrochanter parallel und bricht mit dieser vorn ab. Die grösste Höhe des Trochanter liegt unmittelbar über der grössten Höhe dieser Fläche und nicht nach vorn wie bei *Didunculus* etc. Der vordere Rand der Gelenkfläche für den Antitrochanter setzt sich als schwache Kante bis zum vordern Ende des Kammes des Trochanter fort.

Durch ein solches Verhalten sind folgende Gruppen gekennzeichnet: *Treronidae* und *Macropygiinae*.

Der Hauptunterschied zwischen den beiden Gruppen beruht in erster Linie auf einer Massendifferenz, dann aber auch in der verschiedenen Gestaltung der Kammlinie. — Dass am Trochanter von *Treronidae* für die bei *Didunculus* aufgeführte Concavität kein Platz ist, versteht sich von selbst.

Die Aussenfläche des Trochanter ist rauh; die Rauhigkeiten sind in 3 Höcker angeordnet, von denen der hinterste an der Basis des hintern Endes, der vorderste unter dem Gipfelpunkt des Trochanter und der dritte in der Mitte zwischen beiden gelegen ist.

Der Schaft des Knochens ist rundlich und zeigt bloss gegen seine Extremität eine schwache Modellirung.

In erster Linie bewirkt die schon mehrfach erwähnte Kante des Trochanter einen dreieckigen Querschnitt im proximalen Drittel; die Kante verliert sich in eine rauhe Linie, die zum medialen Condylus verläuft (siehe oben). Die Deutlichkeit dieser Linie wechselt innerhalb der Species.

Der dreieckige Querschnitt des proximalen Theils wird ferner durch den Ansatz des Collum vervollständigt, indem die mediale Fläche herausgezerrt erscheint, was eine Abflachung auf der prä- und postaxialen Seite zur Folge hat. Im proximalen Viertheil dieser so entstandenen und gerundeten medialen Kante liegt eine Tuberosität, welche bei *Didunculus* und *Goura*, namentlich bei *Didus* und *Pezophaps* an Stärke gewinnt, während sie bei den übrigen Tauben kaum angedeutet ist.

Mit grösster Regelmässigkeit erscheint auf der postaxialen Femurfläche eine rauhe Linie, welche proximal unmittelbar an der Wurzel des Trochanter ansetzt, dann schräg über den Knochen zum medialen Condylus des distalen Gelenktheils verläuft. Ungefähr von ihrer Mitte spalten sich unregelmässige Rauhigkeiten ab, die sich gegen den lateralen Condylus ziehen. Einzig bei *Didus* und *Pezophaps* ist diese Linie unregelmässig in einzelne Tuberositäten aufgelöst, welche netzartig den ganzen distalen Bereich des Knochens überspinnen.

Eine kurze und zur Knochenaxe parallel verlaufende Linie setzt hier (bei *Didus* und *Pezophaps*) unmittelbar hinter der erwähnten Rauhigkeit der medialen Kante des proximalen Theils an; sie erreicht weder das proximale noch das distale Ende des Knochens.

Das Foramen nutritivum des Femur liegt stets ungefähr in der Mitte der hintern Fläche des Schaftes, entweder auf oder doch in unmittelbarer Nachbarschaft der beschriebenen, quer über den Knochen laufenden Linea aspera.

Der laterale Condylus des distalen Gelenktheils ist überall länger als der mediale. Der Unterschied ist aber gering, wenigstens wenn wir bloss die recenten Tauben ins Auge fassen. Anders gestalten sich die Verhältnisse bei den Riesentauben, bei denen der laterale Condylus stark über den medialen vorragt. Die Expansion des Gelenktheils ist eine wechselnde; jedenfalls dürften *Didunculus* und *Goura* in dieser Beziehung an der Spitze stehen, da sie die Riesentauben noch übertreffen. Bei den übrigen Formen ist es schwer, Punkte zu markiren, da einerseits eine zu grosse Variabilität, andrerseits eine zu feine Abstufung existirt.

Die Condyli setzen vorn und hinten mittels Kanten am Schaft des Femur an. Diese convergiren proximal, die hintern stärker als die vordern. So kommt es vorn zur Bildung eines Thals, hinten zur Bildung der Fovea poplitea. Jenes variirt in seiner Breite und Länge, doch sind die einzelnen Stufen nicht aus einander zu halten. Die Extreme werden am ehesten durch *Ptilopus* (Thal lang und schmal) und andrerseits durch *Didunculus* oder *Goura* unter den lebenden, durch *Didus*, wenn wir die Riesenformen mit einbeziehen, dargestellt.

Die Fovea poplitea ist durchweg ziemlich seicht und von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Basis der Gelenkrolle anliegt und dessen Seiten relativ lang sind. Nur *Didus* und *Pezophaps* weichen, entsprechend der veränderten Lage der Gelenkrolle, ab, indem das Dreieck in ein ungleichseitiges übergeführt wird. Die Grube ist auch bedeutend tiefer als bei recenten Tauben.

In der Tiefe der Fovea liegt eine Anzahl pneumatischer Foramina.

Auch wenn der laterale Condylus distal nur wenig vorragt, so trägt er auf seiner Hinterfläche doch stets eine Rolle, welche zwischen die Tibia und Fibula hineinragt und so bedeutend zur Festigung dieses Scharnirgelenks beiträgt, analog der Ausbildung eines Keils an den distalen Gelenkenden der Metapodien der Ruminantier und Pferde.

Das Femur als solches zeigt bei allen Tauben eine Krümmung und zwar in zwei Richtungen: 1. es ist nach aussen convex und 2. in einer Sagittalebene sehr schwach S-förmig gekrümmt. Der distale Schenkel des S ist stärker geschweift als der proximale; der distale rückwärts concav. *Didus* und *Pezophaps* haben die zweite Krümmung fast ganz eingebüsst, bei *Didunculus* ist sie sehr schwach. Der Verlust der Krümmung ist vielleicht auf ein Aufrichten der Extremität zurückzuführen.

Was die Länge des Femur betrifft, mögen Zahlen Aufschluss geben, und damit diese einen Vergleich mit der vordern Extremität zulassen, so füge ich die Länge in Bezug auf die des Humerus bei. Diese Masseinheit sei mit h (= Humeruslänge) bezeichnet:

Goura coronata	6,72 dv	=	0,82 h
Didunculus strigirostris	7,7 „	=	0,95 „
Phaps chalcoptera	6,26 „	=	0,87 „
„ *histrionica*	5,95 „	=	0,85 „
„ *indica*	5,98 „	=	0,88 „

Turtur vinaceus	5,94 dv	=	0,87	h
Zenaida auriculata	6,3 „	=	0,9	„
Geopelia striata	6,65 „	=	0,95	„
Metriopelia melanoptera	6,56 „	=	1,01	„
Starnoenas cyanocephala	6,67 „	=	1,05	„
Columba picazuro	5,52 „	=	0,85	„
„ *trocaz*	5,91 „	=	0,87	„
„ *livia*	6,16 „	=	0,88	„
„ *rufina*	5,67 „	=	0,86	„
Macropygia emiliana	5,24 „	=	0,86	„
Ectopistes migratorius	6,18 „	=	0,91	„
Carpophaga aenea	5,33 „	=	0,82	„
„ *bicolor*	5,67 „	=	0,81	„
„ *lacernulata*	5,33 „	=	0,86	„
Treron oxyura	5,53 „	=	0,97	„
Vinago calva	5,58 „	=	0,93	„
Treron vernans	5,63 „	=	0,88	„
„ *fulvicollis*	6,06 „	=	1,01	„
„ *bicincta*	5,73 „	=	0,91	„
Ptilopus roseicollis	6,76 „	=	0,98	„
„ *melanocephalus*	6,72 „	=	0,96	„
„ *melanospilus*	6,06 „	=	1,01	„
Alectroenas madagascariensis	5,62 „	=	0,84	„

Aus der Tabelle geht hervor, dass eine grosse Unregelmässigkeit herrscht. Diese würde bei der zweiten Colonne wenig frappiren, wenn sie nicht durch die erste in so deutlicher Weise zu Tage gelegt würde, da ja auch der Humerus nicht unbeträchtlichen Schwankungen unterworfen ist.

Wie zu erwarten war, sind *Didunculus* und *Goura* durch die längsten Oberschenkelknochen ausgezeichnet. Für *Didus* beträgt seine Länge ca. 8,2 und für *Pezophaps* ca. 7,1. Hier kann natürlich nur von approximativen Werthen die Rede sein, da sie combinirten Skeleten entnommen sind.

Einer weitern Erläuterung bedarf die Zusammenstellung nicht.

β) Die Tibia.

Am Unterschenkel hat die gleichförmige Function alle Differenzen verwischt, mit Ausnahme der einen, die mit der Körpergrösse in unmittelbarstem Zusammenhang steht: die schärfere Modellirung bei grössern, die verschwommenere bei kleinen Formen.

Die Tibia ist nach vorn concav gekrümmt; die Krümmung ist in der Regel bei kleinen Formen etwas schwächer als bei grossen. Sie erreicht ihr Maximum bei *Didunculus*. Die Riesentauben heben sich nicht von der Mehrzahl der übrigen Tauben ab.

Die proximale Gelenkfläche ist viereckig. Auf der medialen Hälfte liegt eine Bahn, über welche der mediale Condylus des Femur beim Strecken und Beugen wegrollt. Sie ist in der Mitte emporgewölbt und läuft vorn in eine stärkere, hinten in eine schwächere Grube. Bei kleinen Formen, wie *Treron*, *Geopelia*, *Ptilopus* etc., kann die hintere Grube fehlen und durch eine ebene Fläche ersetzt sein.

Lateral von der vordern Grube liegt ein tiefes Thal, welches nach aussen ausmündet. Es entspringt zwischen der beschriebenen Bahn des medialen Condylus und dem Höcker, der mit dem lateralen Condylus articulirt. Das Thal ist bei grossen Formen tiefer als bei kleinen und an seiner Ausmündung überall mehr oder weniger deutlich durch einen schwachen Wall gesperrt.

Hinter und etwas lateral von diesem Thal liegt ein runder Höcker, der von der medialen Gleitbahn durch eine seichte Rinne getrennt ist. Dieser Höcker articulirt mit der medialen Fläche des lateralen Condylus des Femur. Er fällt stark nach aussen und hinten ab und bildet mit der Fibula zusammen eine Spalte, in welche die Rolle des Condylus lateralis eingekeilt ist.

Die Ausbildung der Crista externa und interna ist von nicht geringem Einfluss auf den Umriss der proximalen Gelenkfläche. In der Regel ist die Fläche tiefer als breit (Mehrzahl der Tauben inclusive *Didus*). Nur in wenigen Ausnahmen ist das Verhältniss ein umgekehrtes: zuerst und am regelmässigsten bei *Pezophaps* durch eine übermässige Entfaltung der Crista externa, welche die ganze vordere laterale Ecke der Fläche herauszerrt; ein ähnliches Verhältniss beobachtete ich bei einem jungen *Ptilopus jambu*, aber hier in Folge schwacher Entwicklung der Crista interna.

Werfen wir einen Blick auf die beiden Muskelkämme des proximalen Gelenktheiles!

Die Crista interna hat die Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit breiter Basis, welche dem Knochen anliegt. Sie ist fast direct vorwärts gerichtet. Der obere Schenkel ist gegen die Basis zu stark verdickt und treibt die mediale vordere Ecke der proximalen Gelenkfläche nach oben vor. Die Länge der Crista be-

trägt ca. $^1/_7$ bis $^1/_8$ der Länge der Tibia und ihre Höhe ungefähr $^1/_4$ ihrer Basis.

Die Crista externa ist hauptsächlich an ihrem proximalen Rande sehr dick. Bei den meisten Tauben ist sie vorwärts auswärts gerichtet und bildet so mit der Crista interna eine tiefere, mit der Fibula eine sehr flache Rinne. Ihre Basis ist kürzer als die der Crista interna. Bei den *Columbidae*, *Goura* und einzelnen *Peristeridae* (*Turtur*, *Metriopelia*) sowie auch bei *Pezophaps* ist sie fast direct auswärts gerichtet und bildet so mit der Fibula eine tiefe Rinne.

Der Schaft ist schlank, weist aber bei den Riesentauben eine bedeutende Stärkezunahme auf. Er trägt in seinem zweiten Sechstel auf der lateralen Fläche eine kammartige Tuberosität zum Ansatz der Fibula. Dadurch wird die vordere Fläche auf diese Ausdehnung etwas flach. Weiter distal ist der Schaft rundlich und zeigt erst wieder gegen den distalen Gelenktheil eine Ausbreitung. Zugleich entsteht auf seiner vordern Fläche, dem medialen Rande genähert, eine Rinne, welche in den Extensorencanal führt.

Von der Crista interna läuft stets eine starke rauhe Linie, welche gelegentlich zu einer Kante anschwellen kann, gegen den medialen Condylus. Diese Kante beobachtete ich am stärksten bei *Treron*. Sie setzt sich in den die Extensorenrinne medial begrenzenden Wall fort und trägt hier einige besonders starke Rauhigkeiten. In der Mitte des Schaftes ist die Kante stark gerundet. Sehr schwach wird sie bei *Didunculus*, *Goura* und *Didus* angetroffen, während sie bei *Pezophaps* gut markirt ist.

Unregelmässige Rauhigkeiten bedecken die ganze mediale und hintere Fläche des proximalen $^1/_4$ der Tibia; nur eine rauhe Linie mehr auf der hintern Fläche ist von einiger Constanz. Sie setzt ungefähr in der Mitte des postaxialen Randes der proximalen Gelenkfläche an, läuft direct abwärts und endet mit dem proximalen Drittel der Tibia.

Auch von der Tuberositas fibularis läuft eine Linea aspera direct gegen den lateralen Gelenkcondylus.

Der distale Gelenktheil zeigt kaum einige Modificationen. Der laterale Condylus ragt gegenüber dem medialen schwach distal vor. Jener ist gewöhnlich bedeutend kleiner als der mediale. Eine Ausnahme machen *Didunculus* und *Goura*. Bei *Pezophaps* ist die Grössendifferenz am stärksten, wo auch der mediale Condylus über

den lateralen prominirt. Ein ähnliches Verhalten zeigt *Didus*. Alle übrigen Tauben entsprechen dem zuerst Gesagten.

Bei den *Ptilopodinae* scheint die Expansion des Gelenktheiles relativ am stärksten zu sein; doch missglückte ein Versuch, dies durch Messung festzustellen, aus Mangel an Anhaltspunkten.

Die Extensorenbrücke ist schmal, und ihr unterer Rand fällt mit der Verbindungslinie der proximalsten Punkte der Condyli zusammen. Da und dort kann die Ausmündung des Canals auch tiefer in der Fossa intercondyloidea liegen; so vor Allem bei den *Ptilopodinae*; die Folge dieser Verlagerung ist, dass diese Oeffnung breit schlitzartig wird. Auch *Didunculus* kann ein ähnliches Verhalten zeigen, denn innerhalb ein und derselben Art macht sich in dieser Hinsicht eine grosse Variabilität breit. Gute Beispiele liefern *Didus* und *Pezophaps*. Scharfe Grenzen lassen sich nicht ziehen, da eben keine solchen gegeben sind.

Die Wälle, welche die Rinne, die zur Extensorenbrücke zieht, begrenzen, sind von rauher Beschaffenheit, namentlich der laterale. Den Ligamenten werden so gute Anhaltspunkte geliefert.

Die seitlichen Flächen der Condyli sind etwas concav, und die mediale trägt einen ansehnlichen Höcker. Sie ist zudem bedeutend tiefer gehöhlt als die laterale.

Zum Schlusse noch einige Zahlen, welche über die Länge des Unterschenkels Aufschluss ertheilen mögen (f = Länge des Femurs):

Goura coronata	10,4	dv	= 1,55	f
Didunculus strigirostris	10,7	„	= 1,39	„
Phaps chalcoptera	8,2	„	= 1,31	„
„ *histrionica*	7,9	„	= 1,33	„
„ *indica*	9,1	„	= 1,53	„
Turtur vinaceus	7,7	„	= 1,30	„
Zenaida auriculata	8,1	„	= 1,29	„
Geopelia striata	9,3	„	= 1,40	„
Metriopelia melanoptera	8,5	„	= 1,30	„
Starnoenas cyanocephala	9,6	„	= 1,45	„
Columba picazuro	7,5	„	= 1,37	„
„ *livia*	8,5	„	= 1,38	„
„ *rufina*	7,3	„	= 1,29	„
Macropygia emiliana	6,7	„	= 1,29	„
Ectopistes migratorius	8,7	„	= 1,41	„
Carpophaga aenea	6,7	„	= 1,27	„

Carpophaga oceanica	7.7 dv	= 1.30 f
„ *bicolor*	7.3 „	= 1.29 „
„ *lacernulata*	6.5 „	= 1.22 „
Treron oxyura	6.8 „	= 1.23 „
Vinago calva	6.9 „	= 1.25 „
Treron vernans	7.3 „	= 1.3 „
„ *fulvicollis*	7.5 „	= 1.24 „
„ *bicincta*	7.1 „	= 1.25 „
Ptilopus roseicollis	8.4 „	= 1.25 „
„ *melanocephalus*	8.4 „	= 1.25 „
„ *melanospilus*	7.8 „	= 1.29 „
Alectroenas madagascariensis	7.1 „	= 1.26 „

γ Fibula.

Die Fibula beträgt die Hälfte bis zwei Drittel der Tibia. Es ist kaum möglich, ihre Länge genau zu bestimmen, da sie, die Knochensubstanz allmählich verlierend, in einen sehnigen Strang übergeht, der an einem kleinen Höcker der Lateralfläche des Condylus lateralis sich ansetzt.

Das proximale Ende des Griffelbeines ist verbreitert und trägt auf der medialen Seite die halbkreisförmige Gelenkfläche für die Rolle des Femur (siehe oben). Die hintere proximale Ecke ist dabei ausgezogen und spitz, während die vordere einen stumpfen Winkel darstellt.

Der ganze proximale Theil ist rauh und zeigt eine doppelte Krümmung: 1. nach der Seite concav der Tibia sich anschmiegend und 2. nach vorn convex. Sobald die Tuberosität der Tibia erreicht ist, wendet sich der Knochen wieder etwas auswärts, um dann gerade und mit dem Schienbein annähernd parallel ihren weitern Verlauf zu nehmen.

Die hintere Kante der Fibula ist scharf und erhebt sich nahe dem untern Ende der Tuberositas fibularis, mit der sie eine innige Verbindung eingeht, doch ohne zu verschmelzen, in einem Vorsprung, an dem die Endsehne des Musculus iliofibularis inserirt.

Die vordere Kante ist gerundet und knorrig.

Die Verbindung mit der Tibia geschieht durch sehnige Faserzüge und ist namentlich proximal und dann zwischen der Tuberositas fibularis tibiae und der entsprechenden Stelle der Fibula eine sehr enge. Selten, z. B. bei *Didunculus*, kann es zu einer Verschmelzung kommen (wohl nur bei alten Thieren). Bei *Didus* oder *Pezophaps* beobachtete ich nie eine solche, ebenso wenig bei andern Tauben.

δ) Der Metatarsus (siehe Abbildungen von STRICKLAND u. MELVILLE, OWEN, NEWTON etc.).

Bezüglich der Bezeichnungen am Metatarsus halten wir uns am ehesten an die von OWEN[1]) für *Pezophaps* angewandten, obwohl dort die Benennungen entschieden zu weit getrieben sind.

Die Charakteristik, welche OWEN für *Pezophaps* giebt, lässt sich fast unverändert auf alle Tauben übertragen. Natürlich sind die rauhen Linien und Cristae bei diesen weniger scharf als bei den Riesentauben; das ist die einzige Differenz, welche mir bei der Vergleichung in die Augen fiel.

Durchweg sind die Rauhigkeiten am Ectometatarsus, von OWEN als Crista ectometatarsalis bezeichnet, wenig oder kaum bemerkbar. Die Crista ectogastrocnemialis ist überall ziemlich scharf; ebenso wird die Crista postinterossea nie vermisst. Die Linien und Vorsprünge des innern Metatarsale zeigen keine wesentlichen Abweichungen von *Pezophaps*.

Ich darf nicht versäumen, die Zahl und Anordnung der Sehnencanäle in dem plantaren Fortsatz des nach hinten gequetschten proximalen Endes des mittlern Metatarsale mit in Betracht zu ziehen. Einige Figuren können die Verhältnisse einfacher darlegen als eine Beschreibung. Der Grundplan bleibt stets der gleiche, nur ist er bald weiter, bald weniger weit ausgetragen. Das Verhalten dieser



Fig. U[4].

Proximales Ende des 1. Metatarsus (von oben gesehen). 1 : 1.
a *Caloenas nicobarica*. b *Didunculus strigirostris*.

Sehnencanäle zeigt einige Constanz, doch kommen Abweichungen vor (z. B. beobachtete ich bei *Treron vernans* bald 2, bald 3 Canäle; ersteres scheint Regel zu sein). Auch sind die äussern Wandungen der äussern Canäle oft stark verdünnt, dass der nächste Schritt zu einer Oeffnung des Canals führen muss (dies wurde bei *Carpophaga* und *Treron* beobachtet). Die Anordnung der Canäle ist stets dieselbe: 2 mediale, von denen der vordere der grössere und constantere

1) In: Trans. zool. Soc. London, 1872.

ist. und 1 lateraler: dieser ist den grössten Schwankungen unterworfen.

So lässt das proximale Ende und der Schaft in Hinsicht auf ihre specielle Structur keine gründlichen Differenzen erkennen: diese liegen vielmehr in der allgemeinen Gestaltung des Mittelfusses.

Doch bevor wir auf diese eingehen. sei mir gestattet. den distalen Gelenktheil. welcher uns auch einige Anhaltspunkte bieten kann, in Betrachtung zu ziehen.

Der distale Theil des Metatarsus ist ausgebreitet und löst sich in die drei Metapodien auf. die je eine Gelenkrolle für die Grundphalangen der drei vordern Zehen tragen. Diese drei Gelenkrollen liegen nie in einer Ebene. die zur Knochenaxe parallel ist: auch ragen sie distal ungleich weit vor (Taf. 12. Fig. 10). Der Grad dieser Niveaudifferenzen wechselt. und zwar können folgende Stadien unterschieden werden (man denke sich das ganze Metatarsale auf eine Ebene durch die beiden vordersten Punkte des proximalen Endes der Metatarsalia 1 und 2 und durch den vordersten Punkt der mittlern distalen Trochlea gelegt):

1. Innere Trochlea stark plantarwärts gebogen: *Peristeridae, Ectopistes, Ptilopodinae, Goura, Didunculus.*
2. Mittlere Trochlea distal stark prominent: *Peristeridae*, *Columbidae* (Ausnahme: *Macropygia*), *Goura*, *Didunculus.*
3. Aeussere Trochlea plantarwärts gekrümmt: *Peristeridae* schwach, *Columbidae* schwach, *Treronidae* schwach, *Goura* stark, *Didunculus* schwach.

Die mediale Gelenkrolle trägt einen plantaren Fortsatz. dessen Aussenseite zur Aufnahme von Ligamenten gehöhlt ist. Die Axe dieser innern Trochlea läuft von innen oben und hinten nach aussen, unten und vorn. d. h. gegen das Centrum der mittlern Trochlea. Die Vorderfläche ist glatt und stellt einen Cylinder dar. der auf der Hinterseite eine breite Rinne trägt. welche ihre Entstehung der Anheftung des erwähnten plantaren Fortsatzes verdankt. Dieses zweite Metatarsale ist bis zum proximalen Rande der Trochlea mit dem dritten verschmolzen.

Die mittlere Trochlea steht quer: auch sie gleicht mehr oder weniger einem Cylinder mit horizontaler Axe: die Cylinderfläche ist jedoch tief eingeschnürt: die so entstandene Rinne beschränkt sich

aber nicht nur auf die plantare Fläche der Rolle, sondern erstreckt sich auch noch über die ganze vordere Seite derselben. Die seitlichen Flächen dieser Trochlea sind schwach concav. Der ganze Gelenktheil ist gegenüber der Axe des Knochens schwach plantarwärts gekrümmt.

Die äussere Trochlea ist annähernd das Spiegelbild der innern; sie divergirt nur wenig von der Knochenaxe nach aussen und hat die Form eines schief gedrückten Cylinders, der auf der Vorderfläche glatt, auf der Hinterfläche eingeschnürt ist. Sein lateraler, plantarer Rand ist zu einer Schneide ausgezogen. Das Metatarsale 4 ist schlank und trennt sich ungefähr zu Beginn des letzten Sechstel des Metatarsus; seine Trochlea steht jedoch durch eine starke Knochenbrücke mit der mittlern in Verbindung. So entsteht zwischen dem mittlern und äussern Mittelfussknochen ein Canalis interosseus, der den *Columbidae* meist fehlt.

Und nun noch ein Wort zur Gestaltung des Metatarsus im Allgemeinen!

Die relative Länge macht innerhalb der Ordnung starke Wechsel durch, wenn wir z. B. den Metatarsus von *Treron* auf der einen, den von *Goura* auf der andern Seite ins Auge fassen.

Bei *Treron* ist er kurz und breit; proximal sind die Elemente durch grosse Foramina getrennt, und das mittlere Metatarsale kommt in grosser Ausdehnung auch proximal auf der Dorsalfläche zum Vorschein; es ist zudem bedeutend stärker als die seitlichen.

Bei *Carpophaga* wird es bereits mehr plantarwärts gedrängt. Die *Columbidae* schliessen sich *Treron* an. Auch distal sind die Elemente gut getrennt und stark divergirend. Mit andern Worten: dieser Metatarsus steht der ursprünglichen Form viel näher als der der übrigen Tauben. *Didus* schliesst sich diesem Typus an, während sich *Pezophaps* dem zweiten einreiht.

Dies wird erklärlich, wenn wir uns das andere Extrem als eine Folge einer Streckung des Metatarsus vorstellen. Das mittlere Element wird proximal plantar hinausgequetscht und ist auf der Vorderfläche kaum mehr sichtbar; es bleibt auch hier den lateralen gegenüber bedeutend stärker, doch wird in Folge dieser Vorgänge die Gesammtbreite des proximalen Endes des Metatarsus geringer. Die Verschmelzung der drei Metatarsalia ist eine innigere, und die Foramina interossea sind bedeutend reducirt oder fehlend (*Didunculus*). Die Divergenz der distalen Enden ist geringer als bei *Treron* etc. Eine weitere Folge dieser Verschmälerung ist dann

das distale Heraustreten der mittlern Trochlea, die so gleichsam dem mittlern Finger eine freiere Bewegung verschafft, die ohne Zweifel, wenn diese Verschiebung nicht geschehen wäre, beeinträchtigt würde. Diesem Typus sind die *Peristeridae*, *Goura* und *Didunculus* einzuverleiben.

Das Metatarsale 1 (freie Hinterzehe) bedarf keiner weitern Erklärung; es zeigt stets dieselbe Form, über die tab. 11 in Strickland u. Melville Aufschluss geben kann.

Einige Zahlen seien für die hauptsächlichsten Formen beigefügt:

Goura coronata	7,7 dv.
Didunculus strigirostris	6,3 dv.
Phaps chalcoptera	4,3 dv.
Columba picazuro	3,9 dv.
Treron vernans	3,7 dv.

ε) Die Phalangen.

Die Phalangenformel ist stets 2, 3, 4, 5.

Die Grundphalange der Hinterzehe ist lang und übertrifft die übrigen bis zu $^{1}/_{3}$ (*Carpophaga*). Die Differenz ist aber meistens geringer, indem sie in der Mehrzahl der Fälle $^{1}/_{10}$ bis $^{1}/_{5}$ beträgt. Bei *Phaps chalcoptera* wurde ein umgekehrtes Verhältniss angetroffen, denn dort übertraf die Grundphalange der zweiten Zehe die der ersten um $^{1}/_{10}$ ihrer Länge; dies ist aber der einzige derartig beobachtete Fall. Bei *Goura* und *Didunculus* sind die Grundphalangen der 1. und 2. Zehe fast gleich lang; *Vinago calva* steht *Carpophaga* am nächsten.

Die Grundphalange der 3. Zehe ist mit wenigen Ausnahmen die zweitlängste. Es wurde bereits von Newton darauf hingewiesen, dass sie bei *Didus* und *Pezophaps* von der Grundphalange der 2. Zehe übertroffen wird und dies als Folge der intensivern Beanspruchung des Fusses erklärt. Wie dem sei, ich vermag kein Urtheil abzugeben, doch kommt es mir eher absonderlich vor, dass hier in Folge der Steigerung des Laufvermögens die 2. Zehe sollte verstärkt werden, während sonst die Laufvögel doch gerade zur Reduction dieser Zehe neigen. Thatsache ist, dass die Grundphalange der 2. Zehe die der 3. übertrifft; das Gleiche gilt für *Didunculus* und *Goura* sowie auch für die *Peristeridae* (mit Ausnahme von *Metriopelia*); diesen zunächst folgen die verschiedenen *Carpophaga*-Arten, dann die übrigen Tauben; die *Treroninae* und *Ptilopodinae* rücken am weitesten ab.

Ganz ungeachtet der relativen Länge der Grundphalangen ist die 2. Zehe die längste.

Die 2. Phalange der 2. Zehe beträgt $^2/_3$ bis $^4/_5$ ihrer Grundphalange; an der 3. Zehe ist dieses Verhältniss ungefähr gleich, während die 3. Phalange dieser Zehe ca. $^2/_3$ der Grundphalange ausmacht.

Die Glieder der Aussenzehe sind kurz; ihre Grundphalange kommt der Länge der dritten der 3. Zehe am nächsten, die übrigen betragen $^3/_5$ bis $^2/_3$ der entsprechenden Grundphalange.

Die Endphalangen tragen die gewöhnlich starken Klauen, welche bei *Carpophaga* ihre beste Entwicklung erlangen.

—

Allgemeiner Theil.

Einleitung.

Nachdem wir uns nun eingehend mit den Formen und Formveränderungen des Skelets befasst haben, stehen wir vor der Aufgabe, entweder die vorliegenden Resultate in einen genetischen Zusammenhang zu bringen oder sie physiologisch aus einander abzuleiten. Die zweite Aufgabe mag dahingestellt bleiben; dagegen wird uns die erste für einige Zeit in Anspruch nehmen.

Die Forderung eines Stammbaums irgend einer Formengruppe deckt sich mit der einer natürlichen Systematik. Es fehlt durchaus nicht an Versuchen, diesen Ansprüchen für die Tauben zu genügen, und zwar suchten die verschiedenen Forscher jeweilen auf verschiedenen Wegen ihr Ziel zu erreichen oder gelangten durch verschiedene Abschätzung der einzelnen Merkmale zu verschiedenen Resultaten, so dass man beinahe sagen kann, die Zahl der Systeme komme der Zahl der Systematiker gleich.

Immerhin lassen sich alle Systeme nach ihrer Grundlage in zwei Classen anordnen: während die ältern Forscher und diejenigen, welche sich zu dieser Richtung noch heute bekennen, die äussere Form, hauptsächlich die Bildung des Rostrum corneum, der Füsse und die Färbung, als Eintheilungsprincip erwählten, sind auch einige Versuche gemacht worden, der Aufgabe mit Hilfe der Anatomie nahe zu treten.

Die erstgenannte Gruppe beginnt mit LINNÉ und gipfelt in den Systemen von R. BOWDLER SHARPE und SALVADORI, während zuerst

Garrod und Haswell auf Grund der Anatomie ihre Systeme aufzubauen bestrebt waren. In viel grösserm Maasstabe führte Fürbringer eine anatomische Gliederung nicht nur der Tauben, sondern der Vögel überhaupt durch, und diesem Beispiel folgte auch Gadow. In neuester Zeit griff endlich Shufeldt die Ordnung der Columbae wieder heraus, indem er sie vom Standpunkt des Osteologen betrachtete.

Der Grund zur anatomischen Behandlung der Vögel wurde bereits früher gelegt und zwar durch die vergleichend anatomischen Arbeiten von Huxley, Gegenbaur, Mivart und Clarke u. a. m. und entsprang in erster Linie aus der Tendenz, die Vögel mit den Reptilien in Beziehung zu bringen. Erst nach und nach machte sich das Bedürfniss geltend, einzelne abgeschlossene Formengruppen für sich zu betrachten, und daraus entstanden eben die Arbeiten von Garrod und Haswell, welche uns hier noch besonders interessiren werden, da sie die Tauben zum Gegenstand haben.

Kehren wir noch einmal zur ersten und alt hergebrachten Art der Systeme zurück, so dürfen wir hier füglich diejenigen bis auf Fürbringer und Gadow bei Seite lassen, da sie bei den beiden Autoren eine genügende Auseinandersetzung erfahren. Hier handelt es sich noch um die neueste Arbeit: das System, das Salvadori dem Kataloge des Britischen Museums (Tauben) zu Grunde gelegt hat und das im Wesentlichen an das System Sharpe's anschliesst.

Salvadori's System hat durch den Ort der Publication wohl die rascheste und grösste Verbreitung erfahren: verfolgen wir aufmerksam die jeweiligen typischen Merkmale, so sehen wir zunächst, dass nothgedrungener Weise die Osteologie zur Trennung der Ordnung in die *Columbae* und *Didi* beigezogen werden muss, also ein streng anatomisches Merkmal, gegen welches nichts einzuwenden bleibt.

Die Unterordnung der *Columbae* wird ferner in 5 Familien geschieden, und zwar werden auf Grund des Nasenloches von Anfang an die *Didunculidae* bei Seite geschoben und den übrigen Familien gegenüber gestellt.

Von diesen fallen zunächst die *Gouridae* durch Besitz des Schopfes weg, dann werden die *Peristeridae* auf Grund des längern Metatarsus ausgefällt, und endlich bleiben noch die *Treronidae* von den *Columbidae* zu scheiden, was mittels der ausgebreiteten oder schmalen Zehensohle geschieht.

Die einzelnen Familien werden nun in mehrere Unterfamilien

aufgetheilt, und zwar geschieht dies in verschiedenen Familien auf verschiedene Weise.

Die *Treronidae* lassen nach dem Schnabelprofil (dessen Verschiedenheiten aber auf tief greifende osteologische Differenzen zurückzuführen sind) die 3 Unterfamilien der *Treroninae*, *Ptilopodinae* und *Carpophaginae* unterscheiden, deren Gattungen und Arten durch die Färbung charakterisirt werden.

Anders die *Columbidae*, bei denen die relative Schwanzlänge als geeignet erachtet wird, die Unterfamilien zu charakterisiren, resp. die *Columbinae* den *Macropygiinae* und *Ectopistinae* gegenüber zu stellen. Die beiden letztern werden durch die Schwanzbreite unterschieden. Für die Gattungen kommen dann in Betracht die Befiederung des Laufes, die relative Länge der ersten Handschwinge, die Stärke des Schnabels (*Macropygiinae*) sowie die Gestalt des hintern Schwanzendes und das Vorhandensein oder Fehlen eines Schopfes (*Macropygiinae*).

Die *Peristeridae* werden von Anfang an bloss durch die Grundfärbung charakterisirt und so in 6 Unterfamilien getheilt, von denen die der *Geotrygoninae* die umfassendste ist. Die Gattungen und Arten werden dann an der Färbungsvariation erkannt.

Für die Arten von *Goura* ist die Beschaffenheit des Schopfes und die Farbe charakteristisch.

Es lässt sich nicht leugnen, dass SALVADORI durch diese Wahl der Merkmale und deren Combination dem Ornithologen einen guten Dienst geleistet hat. Die Schärfe der Diagnosen, die in dieser Beziehung sich vortheilhaft von denen z. B. von J. V. CARUS unterscheiden, macht das Werk zu einem vorzüglichen Bestimmungsbuch. Auch waren ja SALVADORI die Hände gewissermaassen zum vorn herein gebunden, da er die Balgsammlung des Britischen Museum zu rein museologischen Zwecken zu bearbeiten hatte, also der innern Anatomie keine Aufmerksamkeit zuwenden konnte.

Immerhin muss darauf aufmerksam gemacht werden, wie ungleich die gleichen Merkmale in verschiedenen Abtheilungen verwendet werden, dass wohl dem einen oder andern ein zu hoher Werth beigemessen wird und so zu tiefe Einschnitte in die Familienverbände entstehen. Auch darf man nicht darüber hinweggehen, dass die Grenzen oft keine natürlichen sind, sondern heterogene Formen in sich aufnehmen müssen, während verwandte Formen in andere Verbände gesteckt werden. So spielen die *Peristeridae*,

speciell die *Geotrygoninae*, die Rolle des Kehrichtkorbes, in dem alles, was sonst nirgends passen wollte, vereinigt zu finden ist.

Soweit ist man mit blosser Zuhilfenahme der äussern Merkmale gelangt, und es wirft sich ohne weiteres die Frage auf, ob auf dem Wege der Anatomie der Erfolg ein grösserer oder kleinerer war.

Die Antwort muss entschieden zu Ungunsten der Anatomie ausfallen, doch ist das ungünstige Resultat nicht der Anatomie, sondern denen, die sie gehandhabt haben, zuzuschreiben, Garrod, Haswell und Shufeldt.

Die umfassendern Arbeiten von Fürbringer und Gadow fühle ich mich nicht berufen zu kritisiren, zumal sie nicht besonders auf die Columbiformes eintreten. Beide Autoren halten ihr Urteil zurück und stellen die Lösung der Aufgabe einer Taubensystematik der Anatomie der Zukunft anheim. Sie begnügen sich, bloss ihren Vermuthungen Ausdruck zu geben, und somit wenden wir uns also direct den drei Forschern zu, welche die Tauben speciell zum Gegenstand ihrer Untersuchungen gemacht haben.

Der erste von ihnen, Garrod, hat die Frage am eingehendsten in Angriff genommen, doch sind auch seine Versuche zu wenig durchgreifend und die Merkmale nur einem oder wenigen Organen entnommen.[1]) So gelangte Garrod dazu, Convergenzen mit genetischen Charakteren zu verwechseln. Wenn er z. B. auf Grund der Abwesenheit des Musculus ambiens *Phlogoenas*, *Starnoenas*, *Geopelia*, *Ptilopus*, *Treron* und *Goura* in eine Stammreihe anordnet, so ist auf den ersten Blick ersichtlich, dass wir es hier mit einer Versammlung von weit von einander abgelegenen Formen zu thun haben. *Geopelia*, welche osteologisch unbedingt den *Peristeridae* angehört, kann, was die Weichtheile betrifft, eben so gut durch Verlust des Ambiens von hier aus abgeleitet werden. Wenn auch *Phlogoenas* und *Starnoenas* Caeca besitzen, so steht ihre Beziehung zu den Peristeriden doch ausser aller Frage, denn dass die eine oder andere Form alterthümliche Werkzeuge, obwohl schon lange ausser Function gesetzt, bewahren kann, ist eine häufige Erscheinung (so machte mich z. B. Herr Dr. Hans Gadow auf ein Rudiment der Innenzehe beim Straussen aufmerksam, das sich seit der Tertiärzeit [*Struthio asiaticus*] bis zum heutigen Tage unverändert erhalten hat. Herr Dr. Gadow gedenkt darüber noch eingehend zu berichten).

1) Musc. Ambiens, Caeca, Carotiden, Glandula uropygialis, Rectrices.

Endlich scheint mir GARROD weit neben das Ziel geschossen zu haben, wenn er die Verlängerung des Darmes bei *Didunculus* auf den Uebergang zur Fisch- und Molluskennahrung zurückführt, also auf den Uebergang von Fruchtnahrung auf Fleischnahrung! Wem ist aber nicht bekannt, dass carnivore Thiere sich gerade durch eine Verkürzung des Darmes auszeichnen? Im Uebrigen kann ich GARROD diese Behauptung auch positiv widerlegen, indem ich im Kropfe von *Didunculus* stets Früchte vom Umfang sehr grosser Erbsen (eher noch grösser) und von auffallender Härte fand.

Noch weniger glücklich sind die Versuche HASWELL's und zwar hauptsächlich darum, weil er Eigenthümlichkeiten, welche einer einzigen Form entnommen waren, gleich auf die ganze Familie übertrug.

Die neueste rein osteologische Beschreibung der Tauben, die, wenigstens nach dem anmaassenden Titel zu schliessen, die ganze Ordnung zu behandeln vorgiebt, befasst sich mit *Pterocles*, einigen nordamerikanischen Tauben und etwas mit *Didunculus*, während man von der Existenz anderer Formen etwa durch einen Namen in Kenntniss gesetzt wird. Sie hat SHUFELDT zum Verfasser.

Wie angedeutet, erreicht sie das ihr gesteckte Ziel nicht; offenbar hat dem Verfasser das nöthige Material gefehlt, respective die Fragestellung ist dem vorliegenden Materiale nicht angepasst worden. Das SHARPE-SALVADORI'sche System, das SHUFELDT zum Schlusse seiner Abhandlung anfügt, erfährt durch die vorhergehenden Darlegungen weder eine bessere Begründung, noch geräth es ins Schwanken. Auch der Behauptung, *Didunculus* stehe der Gattung *Columba* so nahe wie irgend einer andern Taube, fehlt ein genügender Beweis. Unsere Kenntniss der Anatomie, vor allem der natürlichen Systematik der Tauben, wird also durch SHUFELDT nur wenig gefördert.

Man ist somit weder auf die eine noch die andere Art den an uns gestellten Anforderungen gerecht geworden. Man wird eben auch hier trachten müssen, den von FÜRBRINGER gebahnten Weg einzuschlagen, d. h. Summen von Merkmalen gegen einander abzuwägen.

Ferner muss das Fundament eines möglichst natürlichen Systems auf der richtigen Werthschätzung der einzelnen Eigenthümlichkeiten aufgebaut werden. (GADOW[1]) hat bereits versucht, diese nach ihrem

1) In: BRONN, Class. Ordn. etc., Theil 2.

systematischen Werthe tabellarisch zusammenzustellen; ich kann den Bemerkungen nur beipflichten und füge noch Folgendes zu.

Wir haben im Laufe des speciellen Theiles gesehen, dass einerseits die individuelle Variation[1] äusserst weit ausgreift, dass aber andrerseits einzelne Skeletelemente oder Theile von solchen eine grosse Constanz aufweisen und sich nicht oder nur wenig modificirt durch ganze Formengruppen erhalten. Die Zahl dieser starren Gebilde ist allerdings gering, dennoch bin ich der Ansicht, dass man, im Hinblick auf die Variabilität der übrigen Skelettheile, auf jene abstellen darf und ihnen einen hohen taxonomischen Werth beizulegen hat. Sie geben uns ein Mittel, die Familienverbände zu umgrenzen.

Die myologischen Eigenthümlichkeiten führen uns in den einzelnen Familien noch weiter und gestatten uns oft die fortgeschrittenern Elemente auszuscheiden. Es kann sich dabei natürlich nicht um die Vergleichung der Muskelmassen handeln, da dies im vorliegenden Falle ein Unding ist, sondern bloss um einige der stärker variirenden Muskeln, also Ambiens und Latissimus dorsi posterior. Dass die Hautmuskeln ebenfalls von Bedeutung sind, möchte ich hier als Vermuthung aussprechen; leider war ich nicht in der Lage, sie zu untersuchen, da mein Material zum grössten Theil hierfür zu ungenügend conservirt war.

Die Nervengeflechte von Arm und Bein, welche eingehend studirt wurden, sind zu veränderlich einerseits (nämlich in der Species), zu constant andrerseits (in der Ordnung), um taxonomisch ins Gewicht zu fallen.

Der Darm endlich ist von Aufenthaltsort und Ernährung zu abhängig, um eine allzu grosse systematische Bedeutung zu besitzen. Dagegen mag er für die Gattung und die Art seine Dienste leisten und so mit den Merkmalen der äussern Form und Färbung zusammen genommen zur letzten Aufspaltung der genetischen Einheiten in Anwendung kommen.

1) Es scheint, dass die individuelle Variation in den zwei Unterordnungen der Tauben aus verschiedenen Quellen entspringt: bei den *Columbae* aus der Indifferenz ihrer Organisation, bei den *Didi* gleichsam daraus, dass die Formen, dank ihrer hohen Specialisirung, ihre volle Vererbungskraft erschöpft haben und somit der Zufall ein freies Spiel bekommt.

Nachdem wir uns noch über diese einzelnen Punkte Rechenschaft gegeben haben, dürfen wir einen Versuch, die stammesgeschichtlichen Daten in Zusammenhang zu bringen, wagen.

Systematik.

Durch die Anwendung dieser Mittel, nämlich der Anatomie, vorzüglich der Osteologie, sowie der äussern Eigenthümlichkeiten, werden innerhalb der Ordnung der Columbiformes verschiedene wesentliche Verschiebungen gegenüber frühern Systemen nöthig, welche in der Folge zur Besprechung kommen sollen.

Seitdem die Zugehörigkeit der madagassischen Riesenformen zu den Tauben erkannt worden ist, hat man sie diesen in einer Unterordnung, **Didi**, gegenübergestellt, während man die übrigen Tauben in der Unterordnung der **Columbae** vereinigte.

Diese Trennung muss auch heute noch mit Vorbehalt beibehalten werden, mit Vorbehalt nicht darum, weil die Ausscheidung nicht berechtigt wäre, sondern weil sie vielleicht nicht genügend ist.

Wenn man nämlich *Didus* und *Pezophaps* genau vergleicht, so häufen sich die Differenzen derart, dass man sich fragt, ob es nicht am Platze wäre, die Familie der *Dididae* weiter zu spalten, eventuell sogar die Unterordnung zu lösen. Rudolf Burckhardt[1]) ist auf deductivem Wege dazu gelangt, eine diesbezügliche Vermuthung auszusprechen, ohne auf die anatomische Begründung der Frage einzutreten.

Die Unterschiede im Schädel möchte ich nicht zu hoch anschlagen, obwohl die Umwandlung desselben bei den beiden in ganz verschiedener Weise geschieht. Die Schnabelform bietet keinen Anhaltspunkt, ebenso wenig die Schädelbasis (s. spec. Theil. S. 214 f., 183, auch S. 201).

Die Wirbelsäule ist bei *Didus* gedrungener als bei *Pezophaps*, die Rippenzahl grösser. Bei *Pezophaps* zählt die Halswirbelsäule (indem ich die echten Cervical- und Cervico-thoraxwirbel zusammenfasse) regelmässig 15 Elemente (wovon das 15. mit dem 16. und 17. verschmolzen), während *Didus* in der Hälfte der Fälle bloss 14 zählt, dafür 5 echte Rippenpaare.

Dazu kommen die Differenzen in der Scapula und hauptsächlich im Coracoid, wobei besonders das Fehlen des Processus latera-

1) Problem d. antarkt. Schöpfungscentren etc., in: Zool. Jahrb., V. 15, Syst., 1902.

lis cor. ins Gewicht fällt, der ja bei ähnlicher Stellung der Knochen bei *Didus* wohl ausgebildet ist. Ferner sind die Unterschiede im Sternum nicht zu übergehen, noch weniger die im Becken, auf welche ja schon im speciellen Theil aufmerksam gemacht worden ist (s. spec. Theil, S. 241 und S. 280 ff.).

Endlich noch die bedeutendere Höhe der Hinterextremität bei *Pezophaps* bei ähnlicher Lebensweise wie *Didus* und die verschiedenen Verhältnisse innerhalb der Zonen der Extremität sind Erscheinungen, denen in der Regel zu wenig Gewicht beigelegt wird.

Auch verdient hier die Differenz der Geschlechter bei *Pezophaps* erwähnt zu werden, die bei *Didus* nicht oder jedenfalls nicht in dem Maasse beobachtet worden ist.

Mögen nun auch einige dieser Unterschiede auf secundären Vorgängen beruhen, so existiren andere, denen jedenfalls ein höherer Werth beizumessen ist (Schlankheit des ganzen Skelets von *Pezophaps* Coracoid, Sternum und Becken), so dass ich geneigt bin, anzunehmen, die beiden Formen haben schon von frühe an ihre besondere Entwicklung durchgemacht, oder, was noch wahrscheinlicher ist, sie seien niemals einig gegangen, sondern ihre bedeutende Körpergrösse sei eine Convergenzerscheinung.

Man hat ja in neuerer Zeit zur Genüge die Erfahrung gemacht, dass die Riesenvögel eine sehr heterogene Gesellschaft darstellen, und es ist desshalb in dieser Beziehung höchste Vorsicht angezeigt (vgl. Fürbringer, Morph. etc., V. 2).

Natürlich kann es sich bloss um Vermuthungen handeln, und absolut sichere Beweise sind ausgeschlossen. Immerhin möchte ich die beiden Formen in 2 Familien aus einander ziehen: ***Dididae*** und ***Pezophabidae.***

Den *Didi* gegenüber stehen die **Columbae**, welche sich durchweg schon durch ihre geringere Körpergrösse von jenen abheben.

Es kann sich hier nicht darum handeln, die Gliederung des reich verzweigten Stammes bis in die Spitzen der letzten Aeste und Aestchen zu verfolgen, da einerseits — nämlich bezüglich der äussern Merkmale — der Salvadori'sche Katalog befragt werden kann, andrerseits aber das erforderliche Material zur anatomischen Untersuchung überhaupt fehlt und in seinem vollen Umfange auch nirgends aufzutreiben ist. In den folgenden Zeilen sollen nur die Familien und deren nächste Gliederung zur Besprechung gelangen.

Salvadori und Sharpe unterscheiden bekanntlich:

1. Familie: *Treronidae*
   1. Unterfamilie: *Treroninae*
   2. „ *Ptilopodinae*
   3. „ *Carpophaginae*
2. Familie: *Columbidae*
   1. Unterfamilie: *Columbinae*
   2. „ *Macropygiinae*
   3. „ *Ectopistinae*
3. Familie: *Peristeridae*
   1. Unterfamilie: *Zenaidinae*
   2. „ *Turturinae*
   3. „ *Geopeliinae*
   4. „ *Peristerinae*
   5. „ *Phabinae*
   6. „ *Geotrygoninae*
   7. „ *Caloenadinae*
4. Familie: *Gouridae*
5. Familie: *Didunculidae*.

Sehen wir nun zunächst nach, wie sich das Skelet, als ein central gelegenes Organ, zu dieser Eintheilung verhält.

Indem ich auf den speciellen Theil verweise, mache ich noch einmal darauf aufmerksam, dass nach Schädelbau, den Eigenthümlichkeiten im Schultergürtel und im Becken die nachfolgenden Hauptgruppen zu unterscheiden sind, denen wir Familien- oder Unterfamilienrang einzuräumen geneigt sind. Als weitere Belege seien ferner noch die der Anatomie der Weichtheile entnommenen Daten beigefügt.

Eine erste Familie belegen wir mit dem Namen *Columbidae* und fassen sie gleich wie Salvadori und Sharpe, nur dass wir die Unterfamilien wollen fallen lassen, indem *Macropygia* und *Ectopistes* als blosse Genera der Gattung *Columba* gegenüber stehen. Ferner geschieht ein Zuwachs von anderer Seite.

Die Familie ist charakterisirt durch die Schnabelform, die mittelgrosse Fossa temporalis, eine schlanke Spina sterni interna, regelmässig ovalen Brustbeinumriss; das Brustbein greift weit unter das Becken nach hinten. Ferner ist der breite und wenig markante Antitrochanter charakteristisch. In der Regel trägt der 8. Sacralwirbel Costalfortsätze; oft vollzieht sich aber eine Rückwärtsverschiebung des Beckens, und dann trägt der 8. Sacral-

wirbel schwache oder unpaarige Costalfortsätze und der 9. starke, oder endlich der 9. trägt allein solche. Die Gelenkfläche für den Antitrochanter am Collum femoris ist vom peristeriden Typus. Der Metatarsus ist kurz und breit.

Der Musc. latissimus dorsi posterior fehlt, der M. ambiens ist vorhanden. Beide Merkmale haben die Columbiden mit den meisten *Peristeridae* gemein. Die übrigen Oberschenkelmuskeln geben keine weitern Anhaltspunkte.

Das Vorhandensein der Caeca (nach Garrod) isoliert die Gruppe von den *Treroninae*, *Carpophaginae*, *Ptilopodinae*, *Gouridae*, *Didunculus* und den *Peristeridae* mit Ausnahme der Gattungen *Phlogoenas*, *Starnoenas* und *Turtur*.

Die Nervenplexus und Blutgefässe sind nicht besonders charakteristisch.

Die Gattung *Macropygia* umfasst kleinere Formen des austromalayischen Archipels, der Papua-Inseln, Australiens und Polynesiens (Salomon-Inseln).

Osteologisch ist die Gattung nicht von *Columba* zu trennen, ebenso wenig auf Grund der Myologie, so dass ich mich vollkommen berechtigt erachte, den Rang einer für sie errichteten Unterfamilie fallen zu lassen.

Der Beckenumriss ist schlanker und mehr rautenförmig als bei *Columba* und *Ectopistes*, die hintere Extremität kürzer, sowie sich auch einige kleine Längendifferenzen im Brustgürtel und der vordern Extremität ergeben (Sternum relativ kürzer, ebenso der Flügel). Dazu kommen noch die Unterschiede im Federkleide, auf die ich nicht näher einzutreten habe, so dass die Gattung von *Columba* und *Ectopistes* wohl unterschieden ist und dennoch in den constantern Skeletpartien und anatomischen Eigenthümlichkeiten eng hier anschliesst.

Im Gegensatze zu *Macropygia* steht *Ectopistes*, der im ganzen Bau die schlankste Form in der Familie darstellt. Nicht nur die Extremitäten, vor Allem die Hand und der Unterschenkel, sind gegenüber den übrigen Columbiden gestreckt, sondern auch, obwohl in geringerm Maasse, der Schnabel, während das Becken seine Plumpheit beibehält und sich im Umriss vollständig der Gattung *Columba* anschliesst. Die weite continentale Verbreitung stellt wohl hohe Anforderungen an das Flugvermögen, woraus die Streckung der Hand erklärt wird. Die Schlankheit des Körpers geht Hand in Hand mit der Schlankheit des Schwanzes.

Sind also die beiden alten Unterfamilien dahingefallen, so ist eine andere Form der Familie beizugesellen und ihrer starken Abweichung wegen in einer besondern Unterfamilie unterzubringen. Die alte Unterfamilie der *Columbinae* wäre also erweitert und den *Caloenadinae* mit den beiden bekannten Arten gegenüber gestellt.

Diese nämlich weichen osteologisch bedeutend von den *Peristeridae* ab und nähern sich den *Columbidae* (Schädelbau, Fossa temporalis, Brustbein). Das Becken und besonders der Antitrochanter haben eine kleine Umgestaltung erfahren, indem sie der höhern Beanspruchung angepasst worden sind. Das Becken ist schlanker und der Antitrochanter breit (und tritt deshalb zu den *Peristeridae* in scharfen Gegensatz), doch bedeutend markanter geworden, wie überhaupt die Modellirung des Beckens eine schärfere ist. Die hintere Extremität ist etwas gestreckt worden, während die Hand einer Verkürzung anheim gefallen ist.

Die hintere Portion des Latissimus dorsi fehlt ebenfalls, wie auch der Ambiens vorhanden ist.

Dies Alles zusammen genommen mit den äussern Merkmalen giebt beträchtliche Differenzen, welche den Subfamilienrang jedenfalls rechtfertigen.

Die *Caloenadinae* haben schon einen beträchtlichen Grad der Selbständigkeit erreicht und sind wohl seit längerer Zeit eine besondere Entwicklungsbahn, die zum Ratiten führen müsste, geschritten.

Wir dürfen uns aber nicht verhehlen, dass gewisse Dinge am Skelet von *Caloenas*, vor Allem die Schnabelstellung, auch Anklänge an *Carpophaga* zeigen.

Die zweite Familie, die *Peristeridae*, umfasst ebenfalls zum grössten Teil die Formen, welche SALVADORI dazu rechnet, mit Ausschluss der *Caloenadinae* und *Otidiphaps*. Andrerseits ist es wohl möglich, wenn nicht ersichtlich, dass eine andere reichere Gruppe als Unterfamilie dazu geschlagen werden muss, nämlich die *Ptilopodinae*.

Die Formen, die SALVADORI als *Peristeridae* zusammenfasst (nach Ausschluss der *Caloenadinae* und *Otidiphaps*, was von jetzt an selbstverständlich ist), sind ausgezeichnet durch den schlanken Schnabel (die *Phabinae* weichen ab, indem das Rostrum hier kräftig, aber sehr kurz ist), die kleine Fossa temporalis, die schlanke Spina sterni interna, das leicht gebaute und in der hintern Hälfte

verlängerte Sternum, welches somit weit unter dem Becken nach hinten ausgreift (weiter als bei Columbiden). Die Stellung der Gelenkfläche für den Trochanter der Scapula am Coracoid ist stärker nach hinten gerichtet als bei *Columbidae*, *Treroninae* und *Carpophaginae*. Die Gestalt des Beckens wechselt ziemlich stark, doch ist die hintere Hälfte meist verkürzt und der vordere Theil schlanker zulaufend als bei *Columbidae*. Der Antitrochanter ist durch seine Schlankheit und Prominenz charakteristisch. Die vordere Extremität ist nie besonders gestreckt, zumal die Hand nie eine auffallende Länge erreicht, obwohl bei einigen Zwergformen eine auffallende Kürze (*Geopelia*). Die hintere Extremität dagegen ist durchweg relativ lang und sticht somit scharf von der der *Columbidae* und *Treronidae* ab.

Die hintere Portion des Latissimus dorsi fehlt in der Regel, wird aber da und dort angetroffen (z. B. *Phaps indica*); der Musculus ambiens ist gewöhnlich vorhanden, unterliegt aber secundär hier und da der Reduction (*Geopelia*, *Phlogoenas*, *Starnoenas*). Wenn man die Formen, denen er fehlt, betrachtet, so sieht man, dass sie meist — wie im speciellen Theile zu zeigen versucht worden ist — secundär specialisirt worden sind, und unsere Folgerungen werden also hier durch die Myologie bestätigt. Diese Formen aber auszuscheiden, haben wir noch kein Recht.

Auch hier giebt uns die Vergleichung der Nervengeflechte keine Fingerzeige.

Die weitere Gliederung der Familie geschieht in 2 Unterfamilien, die *Peristerinae* und die *Phabinae*.

Otidiphaps scheide ich aus der Familie aus und bringe ihn anderwärts unter. Eine weitere Aufspaltung erlaubt die Anatomie nicht.

Die *Peristerinae* umfassen die Salvadori-Sharpe'schen Unterfamilien 1—4 und 6 und sind durch die Schnabelform und die gewölbte Stirn ausgezeichnet. Diese erhalten sich durch alle Formen sehr constant, so constant sich auch bei den *Phabinae* der plumpere Schnabel und die median eingesenkte Stirn erhalten.

Sonstige anatomische Differenzen kann ich nicht aufführen, denn ich hatte nur Gelegenheit, die Myologie der verschiedenen *Phaps*-Arten zu studiren.

Die dritte Familie vereinigt Formen, welche von Salvadori in 3 Familien vertheilt wurden, nämlich die *Carpophaginae*, die *Gouridae*

und *Otidiphaps*. Wir fassen sie nach der umfangreichsten und primitivsten Formengruppe als *Carpophagidae* zusammen.

Die Familie weicht von allen übrigen Tauben durch die Stellung und Form des Schnabels ab, die nicht bloss äussere Erscheinungen sind, sondern auf einer Ummodelung der ganzen vordern Schädelpartie beruhen. Die Fossa temporalis ist äusserst gross und zeigt Anklänge an die *Treroninae*. Die gegenseitige Stellung der Gelenkflächen für Humeruskopf und Scapula am Coracoid bildet einen sehr stumpfen Winkel. Die Spina sterni interna ist breit Das Brustbein ist verschieden, soweit ich es aus eigener Anschauung kenne; ich werde gleich darauf zurück zu kommen haben. Das Becken ist bei *Goura* modificirt, bei *Carpophaga* aber breit, kräftig und der Antitrochanter auf breiter Basis sitzend. Die vordere Extremität zeigt bei *Carpophaga* keine wesentlichen Modificationen, mit der Ausnahme, dass die Hand etwas verkürzt ist. Die hintere Extremität wechselt in der Länge beträchtlich.

Was von myologischen Eigenthümlichkeiten den drei Formengruppen gemeinsam ist, kann ich nicht beurtheilen. Aus der Literatur entnehme ich, dass der hintere Kopf des Latissimus dorsi bei *Goura* vorhanden ist, wie ich ihn auch bei *Carpophaga* constatiren konnte. Der Ambiens fehlt *Goura*, nicht aber *Carpophaga*. Wie diese beiden Muskeln bei *Otidiphaps* ausgebildet sind, konnte ich nicht in Erfahrung bringen.

Die *Carpophagidae* stellen die grössten heute lebenden Taubenformen dar.

Die Gliederung der Familie ist gegeben; wir unterscheiden 3 Unterfamilien: die *Carpophaginae* (im Salvadori'schen Sinne), die *Gourinae* (= *Gouridae* Salvadori's) und die *Otidiphabinae* (= *Otidiphabs*).

Die *Carpophaginae* zeichnen sich vor den beiden übrigen Unterfamilien durch die niedrige, das hintere Ende des breiten Sternum nicht erreichende Carina sterni, die Plumpheit des Brustbeins (welches nicht bis auf die Höhe des Antitrochanter nach hinten greift) und des Beckens und die kurze hintere Extremität aus, was alles mit den äussern Merkmalen zusammen den Verband scharf umgrenzt. Die vordere Extremität ist noch wenig different.

Die *Gourinae* sind hoch specialisirte *Carpophaga*-Formen, die, abgesehen von der Körpergrösse, noch durch das lange, schlanke Sternum mit den kurzen und plumpen lateralen Trabekeln, die

hohe Crista sterni, das lange und schmale Becken mit den stärker prominenten Antitrochantern, die kurze Hand und endlich durch die relativ bedeutendere Höhe der Hinterextremität ausgezeichnet sind. Entsprechend der Körpergrösse ist auch die Sculptur des Skelets eine schärfere.

Für *Otidiphaps* kann ich leider nichts beifügen, und seine Stellung ist eine etwas problematische. Der Grund, warum ich die Form hierher genommen, beruht auf der Stellung und Form des Schnabels, den Schädelmerkmalen etc., so viel eben davon in der nicht sehr deutlichen Photographie auf tab. 8 in A. B. Meyer's Abbildungen von Vogelskeleten zu sehen ist.

Die *Treronidae* schliessen, nachdem wir auch die *Ptilopodinae* ausgeschaltet haben und zwar auf Grund des schlanken, an *Peristeridae* erinnernden Schnabels, der kleinen Fossa temporalis, der abweichenden Stellung der Gelenkflächen am Coracoid, der Form der Spina sterni interna, des kurzen Xiphosternum mit den langen und schlanken äussern Trabekeln der geringen Sacralwirbelzahl, noch die einzige Unterfamilie der *Treroninae* ein.

Diese ist durch das starke Rostrum, die äusserst grosse Fossa temporalis, das schlanke Brustbein mit der schlanken Spina interna, in der Regel nicht sehr breites Becken (Ausnahme *Vinago calva*) und den ziemlich prominenten Antitrochanter ausgezeichnet. Der Trochanter femoris ist nicht prominent und die hintere Extremität kurz, während die vordere eine mittellange Hand trägt.

Der hintere Kopf des Latissimus dorsi ist wohl entwickelt, dagegen fehlt der Ambiens, ähnlich wie bei den *Ptilopus*-Arten auch.

Es ist schwer, definitiv zu entscheiden, wo diese unterzubringen sind. Das Skelet zeigt viele Anklänge an die *Peristeridae*, doch sind auch solche an die *Treronidae* nicht ganz in Abrede zu stellen (Trochanter femoris, kurze hintere Extremität etc.). Andere Eigenthümlichkeiten, wie das Vorhandensein des Musc. latissimus dorsi posterior und das Fehlen des Musc. ambiens, weisen darauf hin, dass sie jedenfalls schon frühe einer von der der *Peristeridae* verschiedenen Entwicklungsbahn gefolgt sind. Die auffallend kurze Hand wiederum lässt darauf schliessen, dass sie zu den ältern Formen in einem ähnlichen Verhältnisse stehen, wie

Geopelia zu den übrigen *Peristeridae*, also als secundäre Zwergformen aufzufassen wären.

Da nun die Summe der mit den *Peristeridae* gemeinen Merkmale grösser ist als diejenige, welche zu den *Treronidae* überleitet, so bin ich geneigt, die *Phlogoenadinae* als aberrante Unterfamilie der *Peristeridae* aufzufassen, thue dies aber mit grösster Reserve.

Endlich die *Didunculidae*! Diese stellen ohne Zweifel die aberranteste Gruppe der heutigen Tauben dar und verdienen deshalb zum mindesten Familienrang. Die Frage, wo diese Familie an den Hauptstamm anzuschliessen ist, dürfte kaum mit Sicherheit zu beantworten sein. Alle osteologischen Eigenthümlichkeiten weisen auf eine eingehende Specialisirung hin, neben der sich aber auch alterthümliche Merkmale erhalten haben (Sacrum, Latissimus dorsi posterior, Ambiens etc.). Jedenfalls ist die Samoataube von allen Stammverwandten gut gesondert, ja einzelne Verhältnisse (z. B. Schnabel) sind stärker modificirt als bei *Didus* oder *Pezophaps*.

Stammesgeschichte.

Haben wir nun in aller Kürze die Tauben betrachtet, wie sie uns in der heutigen Schöpfung entgegentreten, so dürfte ihre historische Entwicklung nicht ohne Interesse sein. Die Construction eines Stammbaumes wird zwar immer sehr zweifelhaft sein, da uns paläontologische Belege so gut wie fehlen; die wenigen subfossilen Knochen sind sämmtlich geologisch sehr jung und lassen sich in recente Arten einordnen, so dass sie also als geschichtliche Urkunden nicht in Frage fallen.[1]

Die Darstellung der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Tauben bleibt also vor der Hand eine auf anatomische Grundlage aufgebaute Hypothese, doch erachte ich es dennoch als der Mühe werth, einen derartigen Versuch zu machen, und ich verweise gleich hier auf das beigefügte Schema, welches die Stammesgeschichte in übersichtlicher Weise wiedergiebt.

Die Einwände, welche gegen die einzelnen Ableitungen etc. gemacht werden können, sind bereits bei der Besprechung der Systematik angeführt worden, und so handelt es sich hier nur noch um einen Entwurf der Stammesgeschichte.

1) Die spärlichen tertiären Reste sind ebenfalls nicht im Stande eine Antwort zu geben.

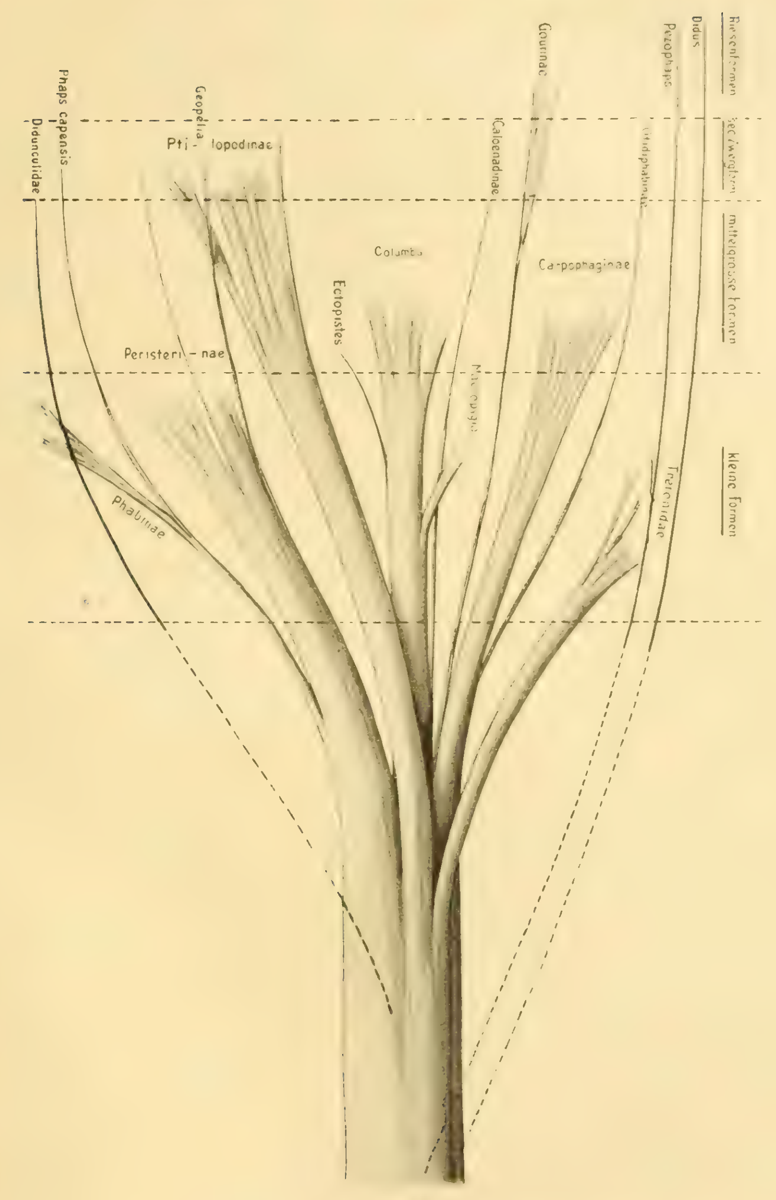


Fig. V.[1]
Muthmaasslicher Stammbaum der Columbiformes.

1) Die Endigungen der Aeste zeigen den Endpunkt der bisherigen Entwicklung an und nicht die Namen.

Die Columbiformes stellten wohl im mittlern Tertiär noch eine compacte Formengruppe dar, aus der sich dann gegen die Neige dieser Epoche einzelne Formen zu specialisiren begannen.

Der Grund dieser Specialisirung ist vermuthlich in der insularen Beschränkung einzelner Arten zu suchen. Die Flugfähigkeit wurde überflüssig und deshalb aufgegeben, während zugleich die Körpergrösse zugenommen hat. Solche Vorgänge griffen gleichzeitig an verschiedenen Orten Platz und führten zu den Riesenformen *Didus* und *Pezophaps*, welche dem Stamme wohl in der Nähe der treroniden Fasern entsprungen sind.

Unterdessen entwickelte sich der Hauptstamm weiter; spätestens im obern Pliocän begannen sich bereits einige Differenzen in Folge der geographischen und klimatischen Verhältnisse herauszubilden, zu denen sich noch Unterschiede in der Lebensweise gesellten. Wir finden die erste Andeutung der Spaltung in die heutigen Familien.

In dieser Zeit löste sich wahrscheinlich eine Form gänzlich vom Stamme los und schlug eine ganz abweichende Bahn ein. Es ist dies *Didunculus strigirostris*. An welcher Stelle dieser Ast wurzelt, ist nicht leicht zu entscheiden, doch deuten einige Merkmale auf den peristeriden Zweig hin. Jedenfalls aber geschah die Loslösung, bevor sich irgend eine Spaltung im Hauptstamme vollzogen hatte.

Die Specialisirung von *Didunculus* ist eine weitgehende und übertrifft in einzelnen Dingen sogar *Didus* und *Pezophaps* (Schnabel und Schädelbasis). Es ist schwerlich zu erklären, was der Grund dieser Specialisirung war; jedenfalls ist er nicht ausschliesslich in der Ernährungs- und Lebensweise zu suchen, obwohl diese erhebliche Factoren darstellen werden.

In der weitern Entwicklung geschieht die allmähliche Aufspaltung der Ordnung in die einzelnen Familien und Unterfamilien. Die Zeit dieses Vorgangs ist sicher noch weit ins Diluvium zurückzuverlegen (Zeit der Ablagerung des Deckenschotters).[1])

Es ist auch nicht mit voller Sicherheit zu constatiren, ob damals die verschiedenen Zweige sich gleichzeitig von einander lösten oder ob sich dies innerhalb einer längern Spanne Zeit vollzogen

1) Diese Zeitangabe ist natürlich eine bloss approximative und bedeutet die äusserste Grenze des Vorganges.

hat. Letzteres hat allerdings mehr Wahrscheinlichkeit für sich, und zudem sprechen auch einige Merkmale dafür.

Wohl am frühsten lösten sich die Fasern der *Treronidae* und *Peristeridae* von denen der *Columbidae* + *Carpophagidae* los; der Stamm spaltet sich somit in zwei, von denen jener der kräftigere ist, obwohl er nicht den Hauptstamm darzustellen scheint.

Von ihm lösen sich zunächst die *Treronidae* los und schlagen eine Entwicklungsbahn ein, welche endlich zu *Didunculus* ähnlichen Formen führen muss. In jüngerer Zeit lösen sich zwei grössere Aestchen vom Zweige los, nämlich die Untergattungen *Vinago* und *Sphenocercus*. Die Treronidenformen haben bis jetzt noch keine bedeutende Grösse erreicht; die Specialisirung beanspruchte also eine relativ lange Zeit.

Treron am nächsten und die Verbindung dieses Zweiges mit den *Peristeridae* herstellend, aber inniger und bis in spätere Zeit mit diesen verbunden, entspringen die *Ptilopodinae* aus der gemeinsamen Masse und durchlaufen mit grösserer Geschwindigkeit als die Treroniden ihre Entwicklungsbahn, werden zu mittelgrossen und wieder zu secundären Zwergformen, behalten aber im Uebrigen einen ziemlich indifferenten Charakter.

Die *Peristeridae* endlich, welche den grössten Theil der Fasern des Nebenstammes in sich aufnehmen, bleiben ziemlich indifferent, nehmen aber an Körpergrösse zu bis zu mittelgrosser Gestalt, um dann zum Theil wieder zu Zwergformen zu degeneriren.

Schon bald nachdem die Familie selbständig geworden ist, schlagen einige Formen Australiens eine besondere Richtung ein und stellen in ihrer heutigen Entwicklung die Unterfamilie der *Phabinae* dar.

Die directe Fortsetzung des Grundstammes erfährt ebenfalls bald eine Trennung seiner Fasern und zwar wohl ebenso früh, wie die Treroniden selbständig werden. Diese Trennung isolirt die Familien der *Columbidae* und *Carpophagidae*.

Die *Columbidae* entsenden nahe ihrem Ursprunge und den Carpophagiden zugekehrt den *Caloenadinae*-Zweig, entwickeln sich aber in der Folge zu einer sehr homogenen Gruppe. Einige Formen bleiben in der Entfaltung der Körpergrösse zurück, unter gleichzeitiger Ausbildung einiger weiterer Differenzen: die Gattung *Macropygia*, während eine andere Form, ebenfalls wenig modificirt, zum selbständigen Genus *Ectopistes* wird. Die Arten der Gattung *Columba*

erreichen zum Theil bedeutende Grösse, zum Theil bleiben sie an der untern Grenze der mittelgrossen Formen stehen.

Eine stärkere Aufspaltung erleiden die *Carpophagidae*. Die *Gourinae* zweigen bald, nachdem die Familie frei geworden ist, ab und schlagen eine besondere Bahn zur Riesenform ein. Etwas später werden die *Otidiphabinae* frei und folgen einer ähnlichen Entwicklungsrichtung, doch in bedeutend langsamerm Tempo als *Goura*. Die *Carpophaginae* endlich steigern nach und nach, theilweise unter insularer Abschliessung, ihre Körpergrösse, ohne sonstwie stärker specialisirt zu werden.

Merkwürdig ist das Vorkommen der grössten *Carpophaga*-Art, *Carpophaga rubricera*, welche einerseits die Duke of York-Insel, andrerseits Neuirland, Neuhannover und Neubritannien bewohnt, auf der Strecke zwischen diesen Inseln aber gänzlich vermisst wird, obwohl kein Zweifel herrschen kann, dass sie früher eine viel dichtere Verbreitung inne gehabt hat. Ueberhaupt zeichnen sich die grössern Arten durch die Beschränkung ihrer Verbreitung auf einzelne Inselgruppen aus; die einzige Species, welche sich einer weiten Herrschaft erfreut, ist *Carpophaga aenea*, eine Form, die wohl dem ursprünglichen Typus noch am nächsten steht.

Folgende während der Entwicklung in der Organisation der Tauben Platz greifende Vorgänge sind secundärer Natur:

die Modification des Schnabels (welcher Typus der ursprüngliche war, konnte nicht ermittelt werden), die Auftreibung der Stirn, die Verkürzung der Schädelaxe (*Treronidae*), die Rückbildung der Basipterygoidfortsätze, des Pterygoid, die Verlängerung der Halswirbelsäule (einerseits durch Streckung, andrerseits durch Vermehrung der Wirbel), die dadurch bewirkte Rückwärtswanderung des Brustbeins, die caudale Verschiebung des Beckens und dessen Verschmälerung, die Erhöhung oder Verminderung (*Ptilopodinae*) der Sacralwirbelzahl, die Reduction des Processus lateralis coracoidei, der Crista sterni und der Hand nach vorausgegangener Streckung der ganzen Vorderextremität, die Erhöhung des Antitrochanter und des Trochanter femoris, die Verlängerung der Hinterextremität, die Verschmälerung des Metatarsus und endlich die Veränderung der gegenseitigen Stellung der distalen Gelenkrollen desselben.

Dazu kommt noch die Reduction des Musculus latissimus dorsi posterior und des Musculus ambiens, der Caeca, der Gallenblase und der Bürzeldrüse und die Verlängerung des Darmes, ferner die Herausbildung der Grössendifferenz der Geschlechter (*Pezophaps*) und die Umbildung der Jungen zu Nesthockern.

Zum Schlusse endlich füge ich noch die tabellarische Uebersicht der in den vorigen Seiten entworfenen und begründeten Systematik bei:

Ordnung: **Columbiformes**

1. Unterordnung: **Didi**

1. Familie: *Dididae*
2. „ *Pezophabidae*

2. Unterordnung: **Columbae**

1. Familie: *Columbidae*

    1. Unterfamilie: *Columbinae*
    2. „ *Caloenadinae*

2. Familie: *Peristeridae*

    1. Unterfamilie: *Peristerinae*
    2. „ *Phabinae*
    3. „ *Ptilopodinae*

3. Familie: *Treronidae*

    1. Unterfamilie: *Treroninae*

4. Familie: *Carpophagidae*

    1. Unterfamilie: *Carpophaginae*
    2. „ *Gourinae*
    3. „ *Otidiphabinae*

5. Familie: *Didunculidae*

    1. Unterfamilie: *Didunculinae.*

Tabelle I. Coracoid und Scapula.

Arten	Coracoid				Scapula				
	Länge in dv	Schmalste Stelle in dv	Breite des sternalen Endes in dv	Länge des Acro-coracoid (vom Boden d. Can. trioss.) in dv	Gesammtlänge in dv	Länge des Gelenkforts. in dv	Länge des Acromion in dv	Breite des Halses in dv	Grösste Breite in dv
Didunculus strigirostris	5,3	0,63	2,0	0,74	7,1	0,4	0,50	0,44	0,86
Treron vernans	5,0	0,52	2,17	0,8	7,0	0,3	0,6	0,4	0,8
Vinago calva	5,16	0,5	2,1	0,72	5,8	0,32	0,56	0,4	0,8
Sphenocercus oxyurus	5,16	0,4	2,1	0,72	6,2	0,24	0,64	0,4	0,72
Carpophaga oceanica	5,53	0,53	2,0	1,06	6,0	0,4	0,50	0,4	0,8
„ *aenea*	5,3	0,41	2,0	1,03	5,98	0,4	0,58	0,46	0,93
„ *lacernulata*	5,12	0,41	1,9	0,88	6,2	0,32	0,52	0,45	0,9
„ *bicolor*	5,3	0,48	2,07	1,09	6,1	0,27	0,55	0,48	0,85
Ptilopus roseicollis	5,7	0,53	2,28	1,14	6,72	0,27	0,63	0,45	0,90
„ *melanocephalus*	5,5	0,55	2,22	1,1	6,63	0,32	0,65	0,45	0,97
Alectroenas madagascariensis	5,16	0,55	2,06	1,15	6,0	0,32	0,56	0,48	0,88
Columba livia	5,56	0,64	2,1	1,12	6,6	0,4	0,64	0,48	0,96
„ *trocaz.*	5,4	0,53	2,14	1,19	6,82	0,35	0,53	0,44	0,88
„ *picazuro*	5,37	0,59	2,24	1,27	6,6	0,36	0,58	0,44	0,73
Macropygia emiliana	4,57	0,50	1,85	1,0	5,58	0,29	0,58	0,36	0,8
Zenaida auriculata	5,1	0,55	2,1	1,1	6,88	0,44	0,66	0,44	0,77
Turtur tigrinus	5,5	0,6	2,1	1,1	6,6	0,4	0,6	0,4	1,1
Geopelia striata	5,6	0,54	2,34	1,17	7,5	0,45	0,7	0,46	0,93
Phaps chalcoptera	6,0	0,64	2,7	1,2	7,46	0,42	0,76	0,53	0,84
Starnoenas cyanocephala	5,45	0,63	3,36	1,0	7,45	0,5	0,7	0,45	1,0
Leptoptila brachyptera	5,67	0,57	2,21	1,05	7,1	0,38	0,67	0,48	0,96
Goura coronata I	5,89	0,62	1,9	1,39	6,55	0,31	0,69	0,46	0,93
„ „ *II*	5,82	0,60	2,1	1,30	6,6	0,35	0,73	0,43	1,0

Tabelle II. **Sternum.**

Arten	Länge des Sternum in dv	Grösste Breite des Sternum in dv	Länge / Breite	Grösste Höhe der Carina sterni / Länge des Sternum	Lat. Rand des präcost. Sternum / Lat Rand des ganzen Costosternum	Länge d. cost. Abschn. d. lat. Randes / ganzen lat. Rand d. Sternum	Länge d. Xiphosternum / Länge d. Costosternum	Breite d. Xiphosternum / Breite d. Costosternum
Didunculus strigirostris	8,8	5,7	1,55	0,38	0,33	0,31	2,3	1,8
Treron vernans	8,2	5,4	1,50	0,39	0,37	0,33	2,5	1,79
„ *bicincta*	7,8	5,4	1,43	0,41	0,4	0,2	2,3	1,77
„ *griseicauda*	7,58	5,2	1,42	0,42	0,44	0,21	2,4	1,7
Vinago calva	8,5	6,0	1,41	0,41	0,5	0,2	2,5	1,8
Sphenocercus oxyurus	7,98	5,6	1,41	0,39	0,5	0,2	2,5	1,75
„ *sphenurus*	8,2	5,3	1,54	0,41	0,41	0,2	2,3	1,53
Carpophaga oceanica	7,9	6,38	1,23	0,35	0,36	0,39	2,1	1,64
„ *luctuosa*	7,5	5,6	1,33	0,40	0,45	0,2	2,3	1,53
„ *bicolor*	7,4	5,4	1,35	0,37	0,4	0,23	2,1	1,55
„ *spilorrhoa*	7,7	4,7	1,63	0,38	0,66	0,2	2,1	1,48
„ *aenea*	7,31	5,48	1,33	0,39	0,46	0,21	2,30	1,62
„ *lacernulata*	6,9	6,0	1,15	0,38	0,5	0,22	2,38	1,8
„ *sp.*	6,9	5,7	1,2	0,37	0,38	0,25	2,1	1,68
Ptilopus jambu juv.	7,8	5,4	1,44	0,41	0,42	0,18	1,4	1,48
„ *roseicollis*	8,0	6,5	1,33	0,42	0,48	0,15	2,17	1,65
„ *melanocephalus*	8,0	5,7	1,39	0,42	0,5	0,13	3,0	1,73
Alectroenas madagascariensis	7,74	5,5	1,41	0,38	0,5	0,15	2,5	1,78

Columba livia	9,6	5,9	1,62	0,36	0,47	0,17	2,5	1,85
„ *domestica*	8,9	4,5	1,94	0,55	0,33	0,22	2,46	1,27
„ *trocaz*	9,17	5,76	1,59	0,36	0,32	0,25	2,7	1,75
„ *picazuro*	9,46	6,36	1,48	0,36	0,45	0,19	2,87	1,86
„ *aquatrix*	9,0	6,0	1,5	0,36	0,43	0,24	2,22	1,84
„ *albilineata*	9,77	6,37	1,53	0,38	0,45	0,2	2,88	1,65
Macropygia emiliana	7,7	4,7	1,63	0,35	0,33	0,24	2,38	1,57
Ectopistes migratorius	10,0	6,45	1,55	0,38	0,4	0,23	2,64	1,63
Zenaida auriculata	10,0	6,2	1,60	0,37	0,46	0,17	3,0	1,7
Melopelia leucoptera	—	—	1,67	0,39	0,4	0,23	2,7	1,68
Turtur tigrinus	10,7	5,4	1,96	0,41	0,42	0,16	3,4	1,5
„ *risorius*	9,4	6,0	1,55	0,38	0,33	0,26	2,5	1,8
„ *vinaceus*	10,0	5,82	1,71	0,36	0,36	0,25	2,33	1,59
Metriopelia melanoptera	10,0	6,0	1,66	0,36	0,43	0,14	2,9	1,8
Phaps indica	10,5	6,5	1,60	0,38	0,5	0,15	3,3	1,7
„ *chalcoptera*	11,0	6,9	1,60	0,39	0,34	0,18	2,9	1,75
„ *histrionica*	10,0	5,5	1,8	0,37	0,36	0,21	2,9	1,7
Leptoptila brachyptera	10,0	5,9	1,67	0,44	0,5	0,14	3,6	1,7
Starnoenas cyanocephala	12,0	6,1	1,9	0,39	0,36	0,13	4,25	1,68
Geopelia striata	11,0	5,8	1,9	0,4	0,33	0,16	3,25	1,6
Goura coronata I	7,98	4,88	1,63	0,41	0,47	0,32	2,78	1,57
„ „ *II*	9,1	5,21	1,75	0,39	0,5	0,27	2,35	1,46

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 11.

Fig. 1. a Lateralansicht des Schädels von *Didunculus strigirostris* juv.
b „ der Mandibel „ „ „ „

cs Crista sagittalis, *cl* Crista lambdoides, cl_1 deren lateraler Ast, cl_2 deren medialer Ast, *fot* Fossa temporalis, *pz* Proc. zygomaticus squamosi, *pp* Proc. postorbitalis, *f. la* Foramen lacerum anterius, *f. ol* For. olfactorium, *c. ao* Crista autorbitalis, *l* Lacrymale.

Fig. 2.	a Lateralansicht	des Schädels	von	*Didunculus*	*strigirostris*	adult.
	b „	der Mandibel	„	„	„	„
Fig. 3.	a Basalansicht	des Schädels	„	„	„	juv.
	b „	der Mandibel	„	„	„	„
Fig. 4.	a „	des Schädels	„	„	„	adult.
	b „	der Mandibel	„	„	„	„

Fig. 5. Dorsalansicht des Schädels von *Didunculus strigirostris* juv.

Fig. 6. Rechtes Palatinum (2 : 1) von:

a *Treron vernans*, b *Ptilopus roseicollis*, c *Carpophaga bicolor*, d *Carpophaga aenea*.

Tafel 12.

Fig. 7. Ventralansicht des Beckens von *Didunculus strigirostris*.

a präsacrale Wirbel, b sacrale Wirbel, c postsacrale Wirbel, d Crista ischio-sacralis, *1, 2, 3, I, II* Costalfortsätze, *f. i. a* Fossa iliaca anterior, *f. i. p* Fossa iliaca post., *t* Antitrochanter.

Fig. 8. Dorsalansicht des Beckens von *Didunculus strigirostris*.

Fig. 9. Lateralansicht „ „ „ „ „

Fig. 10. Distales Gelenkende des rechten Metatarsus von:

a *Carpophaga aenea*, b *Goura coronata*, c *Phaps chalcoptera*, d *Columba livia*.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Ameisen (Formica exsecta Nyl.) als Hügelbildner in Sümpfen.

Von

Nils Holmgren.

(Aus dem Zootomischen Institut zu Stockholm.)

Mit 14 Abbildungen im Text.

Die vorliegenden Studien sind in den Sümpfen in der Umgebung von Aborrträsk im Gellivare Lappmark ausgeführt. Sie beanspruchen nicht, etwas Vollständiges über den Gegenstand zu bieten, sondern sind nur die Resultate einer ziemlich flüchtigen Untersuchung, welche ich in meinen Mussestunden vorgenommen habe.

Bei Durchwanderung der Sümpfe bemerkte ich öfters Gegenden, wo Ameisenhaufen [1] in grosser Menge vorhanden waren. Es liegen diese Gegenden gewöhnlich an den Rändern der Sümpfe, wo noch eine spärliche Nadelholzvegetation vorhanden ist. Aber auch dort, wo es keine andere Vegetation als die typische Sumpfvegetation giebt, traf ich oft solche durch Ameisenhaufen charakterisirte Gegenden an. Am zahlreichsten sind die Haufen aber da, wo ein Bächlein den Sumpf durchkreuzt. Ausserhalb der ihn kreuzenden

1) Nach Bestimmung von Herrn Dr. GOTTFRIED ADLER, welcher die fragliche Ameise gütigst bestimmt hat, stammen diese Ameisenhaufen von *Formica exsecta* NYL.

Weide- (und Nadelholz)zone stehen die Ameisenhaufen ziemlich dicht bei einander, so dass man von einem Punkte sogar bis 40 zählen kann. Die Fig. A ist nach einer Photographie reproducirt, welche von einer solchen Gegend genommen ist. Im offenen Sumpf aber sind sie bei Weitem nicht so zahlreich.

Die Lage der Ameisenhaufen ist, scheint es mir, bemerkenswerth, indem sie nur selten auf den Sumpfhügeln gelegen sind. Im Allgemeinen liegen die jüngern Haufen an der Basis der Hügel des Sumpfes, mit ihrer einen Seite mehr oder weniger gegen die Seite



Fig. A.
Partie des Sumpfes bei Aborrträsk, Gellivare.

des Hügels gestützt, oder sie liegen frei im Sumpf. Sehr gewöhnlich trifft man Ameisenhaufen, welche zwischen zwei Hügeln gebaut sind. Allgemein verbreitet findet man Ameisenhaufen, welche isolirt im Sumpf liegen und sogar ringsum von Wasser umgeben sind.[1]) Die ältern Ameisenhaufen stehen gewöhnlich ganz isolirt.

1) Oft ist diese Thatsache so zu erklären, dass die Erosion von Hügeln, welche normal in solchen Sümpfen wie den Lappländischen vorkommt, hier die umliegenden Sphagnumhügel zerstört hat, während die Ameisenhaufen von dieser Erosion unberührt geblieben sind.

Die im Vorigen geschilderte Lage der jüngern Ameisenhaufen scheint aus der Annahme erklärlich zu sein, dass die Ameisen nicht riskiren, dass die in Vertiefungen der Umgebung neu angebauten Haufen vom Winde weggeführt werden, was sie ja mit den auf den Hügeln neu angelegten zweifelsohne thun. Die Thatsache, dass es auch auf den Sphagnumhügeln junge Ameisenhaufen giebt, lehrt uns aber, dass die geschützte Lage, welche die Ameisenhügel im Allgemeinen einnehmen, nicht ein Ausdruck der Intelligenz der genannten Ameise ist, sondern nur darauf beruht, dass der Wind die ungeschützt liegenden verödet hat.

Ehe ich auf das eigentliche Thema dieses Aufsatzes eingehe, will ich eine Beschreibung der Theile des Sumpfes bei Aborrträsk geben, an welchen meine Untersuchungen grössten Theils sich knüpfen.

Im Norden wird der Sumpf von einem kleinen See Namens Aborrträsk begrenzt. Seine östliche Grenze wird vom Gebirge Peltovare, seine westliche vom Bächlein Aborrträskbächen gebildet. In südlicher Richtung erstreckt sich der Sumpf mit vielen Abbrüchen bis zum See Harrejaur. Meine Untersuchungen beziehen sich aber nur auf die nördlichen Theile dieses Sumpfgebietes und zwar auf die Gegenden am östlichen Ufer des kleinen Bächleins und auf die Gegenden am Fusse des Peltovare.

An dem Ufer des Bächleins besteht die Vegetation aus Grauweidegebüschen, mit Birke, Fichte und Kiefer (verkrüppelt) vermengt. Die Untervegetation besteht aus Betula nana, Rubus chamaemorus, Eriophorum vaginatum, Andromeda polyphyllos, Vaccinium myrtillus, verschiedenen nicht hügelbildenden Moosarten, ferner als Grundvegetation aus Sphagnum-Arten. Die Breite des Gebiets der höhern Vegetation ist nicht gross, höchstens 20 m. Ausserhalb dieser Zone, welche ich die Weidezone nenne, fängt die Zone der Sphagnumhügel (Fig. A) an. Diese Hügel bilden in Folge von Erosionsvorgängen kein zusammenhängendes Bodenkleid. Die Hügel liegen nämlich in Rändern angeordnet, welche theils mit einander in Verbindung stehen, ein eingeschlossenes Feld zwischen sich frei lassend, theils laufen sie im Sumpfe blind endend aus. Die Hügel sind als Hauptbestandtheil aus Sphagnum-Arten mit Betula nana gebildet. Ausserdem sind sie reichlich mit Polytrichum strictum (nicht in Beständen), Rubus chamaemorus, Oxycoccus microcarpa, Vaccinium myrtillus, uliginosum und vitis

idaea, Andromeda polyphyllos, Tofieldia borealis, Carex caespitosa, Eriophorum vaginatum, Empetrum, Salix repens etc. bekleidet. Auf den Hügelrändern kommen auch vereinzelte strauchige Birken, verkrüppelte Fichten und Kiefern vor. Die dritte Zone des Gebiets wird von dem wahren Sumpf (Region der erodirten Sphagnum-Hügel [Nilsen]) eingenommen. Sie macht theils den centralen Theil des Sumpfes aus, theils liegt sie zwischen den Hügelrändern und bildet, was man in Lappland mit „Blötmyr" bezeichnet hat. Diese Zone ist sehr feucht, an vielen Stellen unbetretbar, moorig. Die Vegetation besteht hauptsächlich aus Eriophorum vaginatum und alpinum, Equisetum, Cornarum, Pinguicula, Pedicularis, Amblystegien etc. In der Nähe der Sphagnum-Hügel dringen bisweilen Betula nana, Empetrum und Rubus chamaemorus in diese Zone hinein.

In der Weidezone sind die Ameisenhaufen ziemlich spärlich, erreichen aber, wenn vorhanden, eine bedeutende Grösse (1 m und darüber). In der Sphagnum-Zone sind die Ameisenhaufen am zahlreichsten, werden jedoch nie hoch (60 cm). Im feuchten Moor sind die Haufen wieder spärlich und stehen meistens in der Nähe der Hügelränder. Hier erreichen sie keine bedeutendere Grösse (35—40 cm). Es sind hauptsächlich die Ameisenhaufen der zwei letzten Zonen, mit denen wir uns nun näher beschäftigen wollen.

Ich will nun eine Reihe Ameisenhaufen beschreiben, um danach die Folgerungen zu ziehen, welche aus diesen Beschreibungen hervorgehen.

Ameisenhaufen A. Neu angebaut. Conisch. Höhe 10 cm. Durchschnitt 35 cm. Ameisen zahlreich.

Lage zwischen 2 Sphagnum-Hügeln. Grund wenig feucht.

Baumaterial: Fichtennadeln, Blätter von Andromeda, Ledum oxycoccus, Vaccinium myrtillus, Zweigchen von Andromeda, Betula nana, Vaccinium, Oxycoccus etc. Div. zerschnittene Pflanzentheile, dürre Moossprösslinge, Excremente von Lämmern u. s. w.

Vegetation auf dem Haufen fehlt.

Vegetation in der Nähe: Sphagnum-Arten, Betula nana, Rubus chamaemorus etc., gewöhnliche Hügelpflanzen.

Ameisenhaufen B (Fig. B). Ein wenig älter als der vorige. Conisch, radial symmetrisch. Maasse fehlen. Ameisen sehr zahlreich.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Rubus chamaemorus, Betula nana u. s. w.

Baumaterial wie A.

Vegetation auf dem Haufen: Von einer Seite ist Polytrichum strictum in dichtem Bestand beinahe bis zur Mitte des Haufens hinaufgewachsen. Der Polytrichum-Teppich ist zungenförmig und umfasst den Haufen nicht, sondern liegt nur an seiner einen Seite an. Im Polytrichum-Teppich wachsen spärliche Individuen von Andromeda, Rubus, Vaccinium myrtillus und vitis idaea.



Fig. B.

Ameisenhaufen B. Schematisch von der einen Seite gesehen. *og* Obere Grenze des Polytrichum-Teppichs.

Ameisenhaufen C (Fig. C). Ein wenig älter als der vorige. Höhe 30 cm. Länge 65 cm. Breite 50 cm. Ameisen sehr zahlreich.

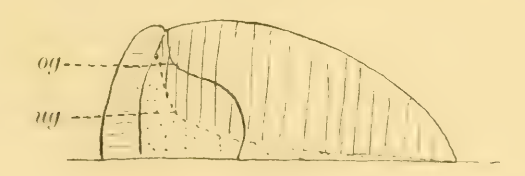


Fig. C.

Optischer Längsschnitt durch der Haufen C.

═ Polytrichum-Teppich. Ameisenhaufensubstanz. Bodengrund = verlassener Theil des Haufens. *ug* Untere Grenze der Haufensubstanz.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Betula nana, Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus und uliginosum.

Baumaterial wie A.

Vegetation auf dem Haufen: Von einer Seite ist Poly-

trichum strictum auf den Ameisenhaufen eingedrungen und bildet hier einen zusammenhängenden, dichten, grünen Teppich, welcher sich über die eine Seite des Haufens bis zum Gipfel erstreckt. In diesem Polytrichum-Bestand befinden sich spärliche

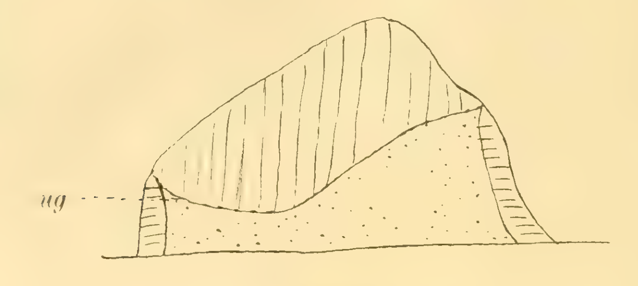


Fig. Da.

Individuen von Rubus chamaemorus, Vaccinium myrtillus und uliginosum. Das Hinaufwachsen des Polytrichum hat bewirkt, dass der Haufen eine längliche Form angenommen hat, indem der Poly-

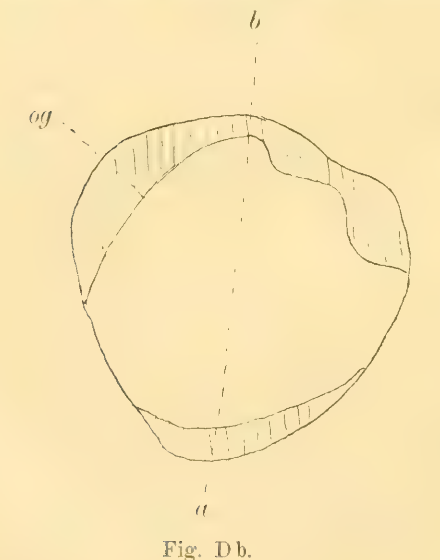


Fig. Db.

Fig. D.
Ameisenhaufen D.

a Längsschnitt durch den Haufen.
b Der Haufen von oben gesehen, um die Ausdehnung der Narbe zu illustriren.

ug Untere Grenze der Haufensubstanz.
a—b Schnittebene.

Uebrige Bezeichnungen wie vorher.

trichum-Teppich den Zuwachs des Haufens in zwei Dimensionen wesentlich gehemmt hat. Da der Haufen nicht in die Breite hat wachsen können, hat er sich in die Länge ausgezogen oder ist, so zu sagen, nach der entgegengesetzten Seite übergeflossen.

Im Vorhandensein der Polytrichum-Vegetation kann man die Ursache suchen, dass der noch von Ameisen bewohnte Theil des Haufens sich nicht überall bis zum Grunde des Haufens erstreckt, sondern auf der Seite des Polytrichum-Bestandes ein wenig oberhalb des Grundes aufhört. Dies wird aber unten besser illustrirt.

Die Dicke des Polytrichum-Teppichs beträgt basal 5—7 cm und läuft apicalwärts dünn aus.

Ameisenhaufen D (Fig. Da, b). Ziemlich alt. Form cylindrisch mit conischer Spitze (siehe die Figg. Da u. b). Höhe 55 cm. Länge nach der Schnittlinie 83 cm. Ameisen zahlreich.

Lage zwischen kleinern Sphagnum-Hügeln mit Andromeda, Betula nana, Cornarum, Rubus, Eriophorum vaginatum u. s. w.

Baumaterial wie oben.

Vegetation auf dem Haufen: Von Norden ist ein 9 cm dichter Polytrichum-Teppich mit Eriophorum vaginatum auf den Haufen hinaufgewachsen, welcher die nördliche Hälfte desselben dicht umfasst. Dieser Teppich steigt bis über die Mitte des Haufens empor und hat das „Ueberfliessen" der Ameisenhaufensubstanz nach Süden bewirkt. Von Süden ist ein dichter Bestand von Eriophorum vaginatum den Haufen heraufgewachsen. Der von Ameisen bewohnte Bezirk des Haufens umfasst nicht einmal die obere Hälfte des Haufens, während die untere von den Ameisen aufgegeben worden ist. Man beachte auf der Fig. Da, welche einen Durchschnitt des Haufens D vorstellt, wie die untere Grenze (ug) des bewohnten Theiles des Haufens von den obern Vegetationsständen ausgehend, sich da senkt, wo die Vegetation des Haufens am wenigsten ausgebildet ist (Fig. Da u. b bei *).

Die Länge der Ameisenhaufennarbe, wie ich nun die von oben sichtbare Partie des Ameisenhaufens nenne, beträgt 61 cm.

An der Basis des Haufens sind Moose, wie Dicranum sp., Jungermannia sp. vorhanden.

Ameisenhaufen E (Fig. E). Ziemlich alt, cylindroconisch. Höhe 55 cm. Länge 89 cm. Breite 80 cm. Ameisen ziemlich zahlreich.

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln.

Baumaterial wie oben.

Vegetation. Ein dichter Polytrichum-Teppich bekleidet den Fuss des Haufens bis auf 42 cm Höhe und lässt eine Narbe von

58 cm Länge und 55 cm Breite frei. Im Polytrichum-Bestand findet man Rubus, Vaccinium uliginosum und Eriophorum vaginatum. Auf der Narbe wächst ein Gras, Calamagrostis lapponica.

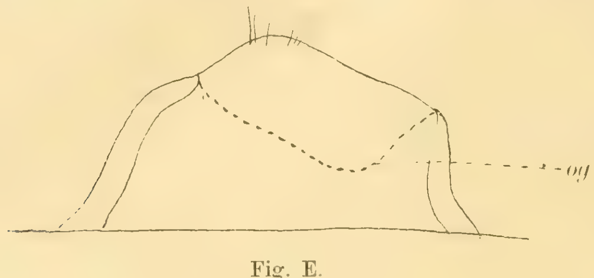


Fig. E.
Ameisenhaufen E.

Profil ist nicht genommen.

Auf den Seiten ist der Teppich niedriger, und die Ameisenhaufensubstanz ist nach diesen Seiten „übergeflossen“.

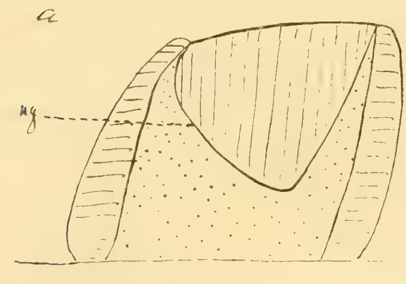


Fig. Fa.

Fig. F.
Ameisenhaufen F.
a Längsschnitt durch den Haufen,
b Photographie des Haufens, schräg von oben.

Ameisenhaufen F (Fig. Fa und b (phot.)). Alt, cylindrisch. Höhe 47 cm. Durchschnitt ungefähr 54 cm. Die Seiten steigen beinahe vertical auf, und der Haufen ist apicalwärts scharf abgeschnitten. Ameisen ziemlich zahlreich.

Lage zwischen kleinern Hügeln mit Betula nana, Empetrum, Rubus chamaemorus, Grauweide, Eriophorum vaginatum, Andromeda und Vaccinium vitis idaea.

Baumaterial wie oben. Der Haufen scheint nicht mehr angebaut zu werden, denn die Oberflächenschicht ist ziemlich fest.

Vegetation. Die Seiten des Haufens sind mit einem 7—9 cm dicken, dichten Polytrichum-Teppich mit spärlichen Individuen von Rubus, Andromeda und Vaccinium vitis idaea, be-

kleidet, welcher bis zur abgestutzten Spitze des Haufens hinauf reicht; er breitet sich sogar auf der einen Seite über die Spitze des Haufens hin aus (Fig. F b).



Fig. F b.

Ein Profilschnitt (Fig. F a) durch den Haufen zeigt, wie der noch bewohnte Theil desselben die Form eines umgewendeten Kegels hat, dessen Spitze da, wo der Teppich die geringste Ausbreitung besitzt, ein wenig zur Seite geschoben ist. Der unbewohnte Theil ist sehr mächtig. — Die Ausdehnung der Narbe geht aus Fig. F b hervor.

Ameisenhaufen G (Fig. G). Alt. Form cylindrisch, basal enger als in der Mitte. Höhe 35 cm. Länge 49 cm. Breite 43 cm. Ameisenarm.

Lage. Im feuchten Moor (ziemlich) isolirt. Vegetation im Moor in der nächsten Umgebung: Jungermannia sp., Paludella squarrosa, Mnium sp., Cornarum, Eriophorum vaginatum, Pinguicula, Betula nana (spärlich) u. s. w.

Baumaterial wie oben. Der Haufen wird nicht mehr angebaut, denn eine ziemlich dicke Oberflächenschicht ist ziemlich fest.

Vegetation: Ein dicker Polytrichum-Teppich bekleidet den Hügel ringsum bis zum Gipfel, nur einen engen Keil auf der

einen Seite von oben bis nahe der Basis frei lassend (siehe Fig. G). Die Länge der frei gelassenen Narbe beträgt 32 cm, die Breite 22 cm. Im Polytrichum-Teppich sind spärliche Individuen von Cornarum, Betula nana, Eriophorum und basal Jungermannia vorhanden. Der noch bewohnte Theil des Haufens ist nicht gross. Man bemerke auf der Fig. G, dass die untere Grenzlinie des be-

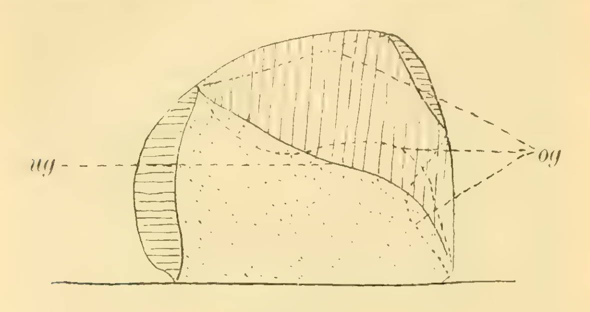


Fig. G.
Ameisenhaufen G. Optischer Längsschnitt. Bezeichnungen wie oben.

wohnten Theils da am tiefsten geht, wo die Narbe ihre grösste Ausdehnung hat, und dass der bewohnte Theil des Haufens nach derjenigen Seite neigt, wo der Teppich am niedrigsten ist. An der Narbe wachsen Individuen von Carex caespitosa.

Haufen H (Fig. H). Sehr alt. Form schief cylindrisch, siehe die Fig. H. Sichere Maasse fehlen (die Höhe liegt wohl zwischen 50 und 60 cm). Sehr Ameisenarm.

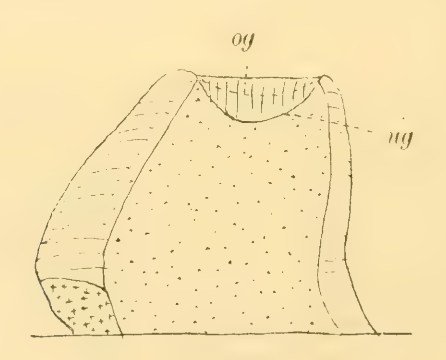


Fig. H.
Ameisenhaufen H. Längsschnitt durch den Haufen.
:: Sphagnum-Bekleidung. Uebrige Bezeichnungen wie oben

Lage zwischen Sphagnum-Hügeln mit Betula nana. Andromeda. Vaccinium myrtillus und uliginosum. Rubus chamaemorus. Carex caespitosa. Eriophorum vaginatum etc.

Baumaterial wie oben. Wird nicht mehr angebaut.

Vegetation: Ein dichter Polytrichum-Teppich bekleidet den Haufen von der Basis bis zur Spitze als dicke Lage (bis 10 cm). Im Teppich befinden sich Betula nana (Keimpflanze). Vaccinium vitis idaea. Myrtillus. Rubus. Chamaemorus. Andromeda. Carex caespitosa. Ferner bemerke man. dass basalwärts des Haufens Sphagnum eingedrungen ist und sich in dem basalen Theil des Teppichs mit Polytrichum strictum mischt.

Die Narbe ist klein. Der bewohnte Theil des Haufens ist sehr unbedeutend und stellt einen niedrigen umgekehrten Conus dar. dessen Spitze nach der Seite. wo der Teppich die kleinste Ausdehnung hat. verschoben ist (Fig. H).

Ameisenhaufen J (Fig. Ja und b). Sehr alt. Form unregelmässig. Von einer Seite scheint der Haufen cylindrisch (Fig. J b). von der andern hat er die Form der Fig. J a. Die eine Seite steigt senkrecht auf. während die entgegengesetzte einen nahezu horizontalen Absatz bildet. Höhe 35 cm. Länge 67 cm. Breite 47 cm. Ohne Ameisen. verlassen.

Lage im feuchten Moor, isolirt. Die Vegetation in der nächsten Umgebung: Betula nana. Empetrum. Cornarum. Erio-

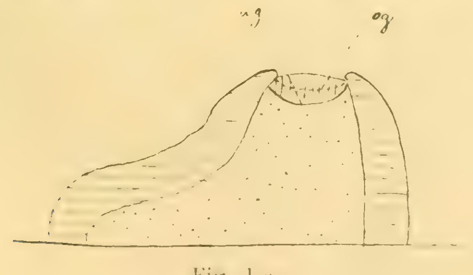


Fig. J a.

phorum alpinum und vaginatum. Equisetum. Dicranum. Amblystegien.

Baumaterial wie oben. Der Haufen ist verlassen und die Haufensubstanz ist fest zusammengedrückt.

Vegetation: Ein fester, dichter, 10—13 cm dicker Poly-

trichum-Teppich bekleidet den Haufen bis zur Spitze, eine Narbe von nur 10 cm Länge und 14 cm Breite frei lassend.

Im Teppich sind Andromeda, Calomagrostis lapponica, Empetrum und ein kleiner Hutpilz. Auf der Narbe wachsen in trockner Haufensubstanz einige Flechtenindividuen (Cladonia sp.)



Fig. J b.

Fig. J.

Ameisenhaufen J. a Längsdurchschnitt. Bezeichnungen wie oben.
b Photographie des Haufens.

Der zuletzt bewohnte Theil des Haufens ist sehr unbedeutend und stellt ein sphärisches Segment von geringer Höhe dar (Fig. J a), dessen krumme Fläche nach innen gerichtet ist. Die Haufensubstanz scheint nach den Seiten, da wo die Narbe ihre grösste Breite hat, einmal übergeflossen zu sein, dies ist aber wieder durch den Teppich ausgeebnet, so dass nunmehr nur eine schwache Andeutung eines „Ueberfliessens" bemerkbar ist.

Ameisenhaufen K (Fig. K). Form halbkuglig. Maasse fehlen. Keine Ameisen.

Lage im feuchten Moor, isolirt.

Baumaterial nicht mehr bestimmbar, vermodert.

Vegetation. Basal befindet sich eine nicht sehr hohe Lage von Sphagnum. Die Hauptmasse der Vegetation ist durch einen Polytrichum-Teppich repräsentirt. Im Teppich sind Betula nana, Rubus chamaemorus und Vaccinium myrtillus reichlich vorhanden. Der Polytrichum-Teppich erstreckt sich

über den ganzen Haufen, nur eine sehr unbedeutende Narbe frei lassend, welche ebenfalls mit zerstreuten Polytrichum-Individuen bedeckt ist. Die Narbe ist aber deutlich.

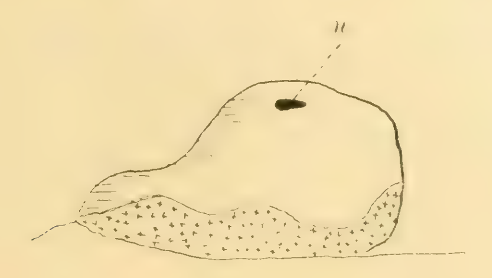


Fig. K.

Ameisenhaufen K. Schematisch. *n* Narbe. Bezeichnungen übrigens wie oben.

Ameisenhaufen (?) L (Fig. L). Es ist nicht mit Sicherheit festgestellt, dass dieser Haufen ein alter Ameisenhaufen ist, und ich führe ihn mit grosser Reserve an. Der Haufen ist halbkuglig. Ohne Ameisen. Maasse fehlen.

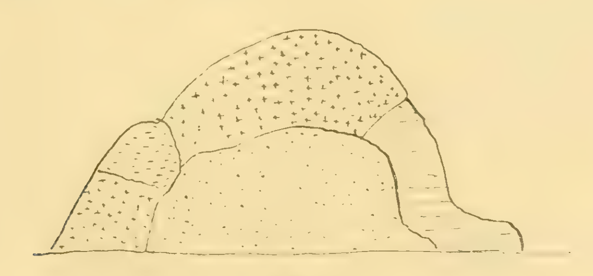


Fig. L.

Haufen L. Längsschnitt. Polytrichum mit Sphagnum vermischt. Uebrige Bezeichnungen wie oben.

Lage im feuchten Moor, isolirt.

Baumaterial nicht bestimmbar, vermodert.

Vegetation. Von der einen Seite erstreckt sich von der Basis eine breite Zunge dicken Sphagnum-Teppichs über den Gipfel des Haufens herauf. Basal ist dieser Teppich ringsum vorhanden, erreicht aber keine bedeutendere Höhe. Die Partien des Haufens, welche nicht mit Sphagnum bekleidet sind, sind von einem mit Sphagnum gemischten Polytrichum-Teppich bedeckt.

Uebrige Vegetation wird von Dicranum sp. (reichlich), Rubus chamaemorus, Betula nana, Salix repens, Andromeda, Eriophorum vaginatum etc. gebildet.

Was es unsicher macht, dass wir es hier mit einem alten Ameisenhaufen zu thun haben, ist natürlich die vollständige Abwesenheit der Ameisenhaufennarbe, welche allein mit Sicherheit die Sache entscheiden kann. Ich gestehe, dass ich keine positiven Beweise für die Gleichstellung dieses Haufens mit den vorigen anführen kann, allein der Eindruck, den ich von diesem Hügel auf den Standort erhielt, war, dass hier ein alter Ameisenhaufen zu sehen sei. Meine subjective Auffassung ist, dass der Haufen L ein alter Ameisenhaufen ist.

Ehe ich zu den Schlussfolgerungen übergehe, welche aus der obigen Materialsammlung zu ziehen sind, will ich der Verbreitung des Polytrichums im Sumpf überhaupt einige Worte widmen. Polytrichum strictum kommt überhaupt nur da in Beständen vor, wo alte Baumstümpfe, vermodertes Holz vorhanden ist. Hier kann Polytrichum Teppiche bilden, aber diese erreichen keine bedeutendere Ausdehnung und sind vor Allem ziemlich locker. Polytrichum erfordert, scheint es, verhältnissmässig trockene Standorte, um sich reichlich entwickeln zu können. Auf den Sphagnum-Hügeln kommt Polytrichum vor, bildet hier aber keine Teppiche, sondern ist im Sphagnum-Torf zerstreut. Auf alten vermoderten Baumstümpfen, wo es Polytrichum-Teppiche giebt, kann man eine kräftige Sphagnum-Invasion bemerken, welche das Polytrichum ausrottet. Da, wo Bäume vermodernd im Sumpf liegen, scheint Polytrichum vor Sphagnum hineinzukommen, wird aber bald von Sphagnum verdrängt.[1]

Schlussfolgerungen.

I. Die Ameisenhaufen in der Weidezone sind, wie oben hervorgehoben, grösser, aber nicht so zahlreich wie die der Zone der Sphagnum-Hügel. Die überlegene Grösse beruht auf

1) Vgl. Nilson, A.

dem reichlichern Zugang zu Baumaterial. Die geringere Anzahl der Haufen ist auf dieselbe zurückzuführen, indem eine grössere Zahl Ameisen auf einem verhältnissmässig kleinen Gebiet ihre Nahrung und das Baumaterial für den Haufen finden kann. Eine Auswanderung unter Gründung neuer Staaten ist da nicht in grösserm Maasstab von Nöthen, wo Nahrung und vor allem Baumaterial reichlich vorhanden ist. Im reichlichen Zugang zu Baumaterial ist auch die Erklärung der Thatsache zu suchen, dass in der Weidezone die Ameisenhaufen von Polytrichum strictum nicht überwachsen werden. Denn hier vermögen die Ameisen durch fortgesetzte Anbauung die Polytrichum-Invasion zu hemmen.

In der Zone der Sphagnum-Hügel aber giebt es nur wenig Baumaterial, deshalb müssen die Ameisenstaaten kleiner werden und Auswanderung in grösserm Maasstab vorkommen. In diesem Verhältniss ist die Ursache der geringern Grösse und der grössern Zahl der hier gelegenen Ameisenhaufen zu finden.

Im feuchten Sumpf ist das Baumaterial verhältnissmässig sehr gering. Hier sind die Ameisenhaufen auch sowohl an Zahl wie an Grösse sehr gering. Für diese Fälle kommt noch hinzu, dass es im feuchten Sumpf nur spärlich Orte giebt, welche, der Feuchtigkeit wegen, eine Gründung eines Ameisenstaates erlauben, denn die Ameisen bedürfen bei Grundlegung ihrer Staaten einer einigermaassen trockenen Stelle.

II. Die feuchte Lage der Ameisenhaufen ist die Ursache, dass die Ameisen im Moor keine bestimmten, grössern, allgemeinen Fahrwege bei ihrem Ausfluge benutzen. Da wo der Fuss des Haufens von Wasser rings umflossen ist, sind die Ameisen entweder ganz isolirt, oder sie können auf Pflanzen von Blatt zu Blatt klettern, bis sie festen Boden erreichen. Im Allgemeinen werden solche Haufen nicht mehr angebaut.

III. Auf den Ameisenhaufen kommen Pflanzen ziemlich bald hinauf. Die erste und Hauptvegetation des Haufens ist Polytrichum strictum, welches einen dichten Teppich bildet. Die Bedingung für die Polytrichum-Invasion ist die relative Trockenheit des Haufens. Der Polytrichum-Teppich breitet sich allmählich über den Haufen aus, bis er ihn ganz bedeckt.

IV. Die übrigen Pflanzen, welche auf den Ameisenhaufen hinaufkommen, sind in der Regel alles solche, welche in der nächsten Nachbarschaft des Haufens wachsen. Nur selten findet man andere Pflanzen, und diese wachsen an der Narbe, wo sie als Same hingekommen sind und ein Keimbett gefunden haben.

V. Die äussere Form des Ameisenhaufens beruht auf dem Polytrichum-Teppich. Dringt Polytrichum von einer Seite auf den Haufen ein, so „fliesst“ die Haufensubstanz nach der entgegengesetzten Seite über, das heisst, der Haufen wird auf der entgegengesetzten Seite angebaut. Ferner bemerkt man, dass die Haufensubstanz sich immer in den Richtungen ausbreitet, wo der Teppich am niedrigsten reicht. Mit andern Worten: die Ameisen ziehen sich vor dem Polytrichum-Teppich zurück.

VI. Eine Folge des im Paragraph V berichteten Verhältnisses ist, dass die basalen Partien des Ameisenhaufens, je nach der Ausbreitung des Teppichs, aufgegeben werden. Dies geschieht aber Schritt für Schritt. Die Ameisen verlassen die basalen Partien nicht eher, als bis ihnen der Teppich zu hoch kommt. Hieraus ist es erklärlich, dass die bewohnten Partien des Haufens da am tiefsten in das Innere des Haufens hinein reichen, wo die Narbe ihre grössten Dimensionen hat.

VII. Eine andere Folge der Polytrichum-Invasion ist, dass die Ameisen im Haufen durch Auswanderung bedeutend an Zahl reducirt werden, indem sie nicht Gelegenheit haben, den Haufen neu anzubauen, während der bewohnbare Theil immer kleiner wird. In diesem Verhältniss können wir eine Ursache des Ameisenhaufen-Reichthums in der Zone der Sphagnum-Hügel suchen.

VIII. Die Ameisen hören, wenn der Teppich eine gewisse Höhe erreicht hat, auf, den Haufen aufzubauen. Dies folgt unmittelbar aus VII.

IX. Der Polytrichum-Teppich verdrängt bei fortgesetzter Verbreitung die Ameisen gänzlich.

X. Die scheinbare Abneigung, welche die Ameisen für die vom Polytrichum bedeckten innern Partien

des Haufens zeigen, wird durch das Verhältniss erklärlich, dass Polytrichum Wasser an sich (zieht oder) festhält, so dass diese Partien ziemlich feucht und deshalb für die Ameisen als Wohnstätte ungeeignet werden.

XI. Aus den Paragraphen V—X geht als allgemeine Schlussfolgerung hervor, dass ein intensiver Kampf zwischen Polytrichum und den Ameisen bestehen muss. Polytrichum geht aber hier immer siegreich aus dem Kampfe hervor.

XII. Auf den aus Ameisenhaufen hervorgegangenen Polytrichum-Hügeln dringt, schon ehe die Narbe verschlossen ist, Sphagnum oft basalwärts ein. Sphagnum verdrängt im Allgemeinen Polytrichum. So geschieht es sicher auch hier (in allen Fällen, wo die Polytrichum-Hügel nicht erodirt werden). Dies giebt den Satz:

XIII. Aus Polytrichum-Hügeln gehen durch Sphagnum-Invasion normale Sphagnum-Hügel hervor, welche somit das Endproduct der Ameisenhaufen sind.

Aus den obigen Paragraphen geht als allgemeinste Schlussfolgerung hervor, dass die Ameisen bei der Hügelbildung in den fraglichen Sümpfen eine grosse Rolle spielen, indem ihre Haufen als Ansatzpunkte der Moos- und Torfvegetation dienen.

Endlich will ich einige flüchtige Wahrnehmungen über die Haufen von *Formica rufa* in Lappland anknüpfen. Während diese Haufen im mittlern Schweden (Upland) nur selten durch eingedrungene Vegetation charakterisirt werden, sind sie in Gellivare Lappmark oft, sogar in der Regel, von Pflanzen usurpirt. Diese Pflanzen sind gewöhnlich Vaccinium vitis idaea, myrtillus und uliginosum und Rubus chamaemorus. Das Pflanzenkleid kriecht von der

Basis des Haufens aufwärts, indem es die Ameisen aufwärts verdrängt. Man findet ziemlich oft solche Haufen, welche Dank den Pflanzen, welche den ganzen Haufen bedecken, von den Ameisen aufgegeben worden sind.

Solche Haufen stehen gewöhnlich auf trocknem Boden und erreichen oft eine Höhe von 2 m. Hier bilden sich also grosse einzelne Vaccinium-Hügel von stattlichen Dimensionen.

Im Einzelnen habe ich die Frage hier nicht untersucht. Ich erwähne die Verhältnisse aber, um die Aufmerksamkeit auf diese Fragen zu lenken.

Ueber eine von Herrn O. Neumann gefundene Phyllopoden-Art.

Von

Joh. Thiele in Berlin.

Mit Taf. 13.

Von seiner letzten Expedition durch Abessynien hat Herr Oscar Neumann auch einige Exemplare einer Phyllopoden-Art mitgebracht, die er mir zur Bestimmung übergeben hat. Es stellte sich heraus, dass hier eine noch unbeschriebene Art der Gattung *Streptocephalus* vorliegt, welche durch die scherenförmige 2. Antenne des Männchens charakterisirt wird, während der zwischen diesen gelegene Stirnfortsatz unpaarig und meist kurz ist. Nur ausnahmsweise wird dieser zu einem langen Anhang, so bei *Streptocephalus proboscideus* Frauenfeld, wo er zum grössten Theil einfach und nur am Ende gegabelt ist.

Die mir vorliegende Art zeigt eine noch weit stärkere Entwicklung des Stirnfortsatzes und ist dadurch von allen übrigen Arten der Gattung leicht zu unterscheiden.

Die 4 männlichen und 6 weiblichen Exemplare sind beim Transport auf Kamelen etwas beschädigt, besonders die Enden der Kiemenfüsse und die Furcalanhänge mehr oder weniger zerstossen.

Streptocephalus neumanni n. sp.

Die grössten der mir vorliegenden Exemplare beider Geschlechter sind 18 mm lang, von ziemlich gedrungener Form.

Beim Männchen sind die Greifantennen von mittlerer Länge. Ungefähr in der Mitte des Basaltheils entspringt die nach hinten gerichtete „Seitenborste“; der mittlere emporgebogene Theil ist dünner und ungefähr halb so lang wie der Basaltheil. Der scherenförmige Endtheil endlich, dessen Form am besten aus den Abbildungen (Fig. 1, 2) zu entnehmen ist, zeigt am Beginn eine knotenförmige Anschwellung und verbreitert sich allmählich ein wenig. Der vordere Scherenast ist zunächst breit und einfach, innen deutlich ausgehöhlt und läuft in einen vordern, allmählich zugespitzten, längern und einen halb so langen hintern Fortsatz aus; zwischen beiden findet sich eine dreieckige Platte, deren vorderer Rand concav und deren hinterer convex ist. Der kürzere hintere Scherenast ist im Ganzen einfach, zugespitzt, am Ende nach hinten umgebogen, sein vorderer Rand am Anfang durch eine schmale Lamelle, weiterhin durch einen kurzen fingerförmigen Fortsatz ausgezeichnet.

Der Stirnfortsatz ist etwa so lang wie die Greifantenne bis zum Anfang der Schere. Ihr starker Anfangstheil ist geringelt und hinten mit einigen kleinen zapfenförmigen Auswüchsen versehen. Weiterhin zerfällt er in 3 Abschnitte, von denen der mittelste, der sich nach hinten spiralig gekrümmt hat, als die Fortsetzung des Anfangstheils gelten kann, er ist hinten mit ziemlich grossen zugespitzten Zapfen besetzt, die nach dem Ende hin kleiner werden. Die Seitenäste sind am Grunde breit und theilen sich bald in je 2 Endzweige, die auch gekrümmt und mit einigen kleinen Zapfen ausgestattet sind (Fig. 3).

Ueber die übrigen Organe des Kopfes ist nichts besonderes zu bemerken.

Die Kiemenfüsse haben die gewöhnliche Form, indessen überragt der Exopodit den Endopodit nur wenig. Die obern Lappen der Innenseite sind mit langen Borsten besetzt. Die Borsten an den Endopoditen der beiden ersten Füsse sind dünn und von ziemlich geringer Grösse, während an den übrigen Beinen an der untern, innern Ecke 3 von ihnen zu kurzen, kräftigen, krallenartig gebogenen Dornen umgewandelt sind (Fig. 5). Ihnen schliessen sich am Innenrande einige Börstchen, weiterhin kurze Dörnchen an, deren Zahl bei den verschiedenen Beinen wechselt.

Solche Krallen sind wahrscheinlich für ein Umherkriechen auf dem Boden angepasst, und damit dürfte die geringe Länge des Exopodits in Zusammenhang stehen; ähnliche erwähnt Sars von *Streptocephalus dregei*, doch sind sie bei dieser Art nach der Innenseite hin

nicht so abgesetzt wie bei der hier beschriebenen. Am Exopodit gehen die langen Borsten, die den untern Theil des Randes besetzen, an der Aussenseite in kürzere Dornen über. Der Epipodit ist schmal und am Ende kurz zugespitzt, nur beim hintersten Bein gezackt, dagegen trägt die Kiemenlamelle am Rande grössere und kleinere, sägezahnförmige Zacken (Fig. 6).

Die Hinterränder der auf die Geschlechtsorgane folgenden 5 Segmente tragen an der Ventralseite einige — meist 3 — Dornen. Das letzte Segment ist kurz, die Furcaläste, soweit die Reste es erkennen lassen, von der gewöhnlichen Form, beiderseits mit Borsten besetzt.

Beim Weibchen ist die 2. Antenne eine Platte von mässiger Breite, innen fast gerade, vorn mit einer abgesetzten Spitze versehen, in deren Umgebung einige kleine Börstchen stehen, an der Aussenseite abgerundet (Fig. 4).

Die Endopodite der Beine tragen ebensolche krallenförmige Borsten wie beim Männchen. Der Eiersack ist lang und hinten in eine einfache Spitze über der Mündung ausgezogen (Fig. 7). Die Dornen an den Rändern der Abdominalsegmente fehlen dem Weibchen.

Fundort: Harro Rufa im Ennia Galla-Land (1. Juni 1900).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 13.

Fig. 1. Kopf eines Männchens in Seitenansicht.

Fig. 2. Greifantenne desselben von der Innenseite gesehen.

Fig. 3. Stirnfortsatz desselben unter Fortlassung des linken Seitenastes.

Fig. 4. 2. Antenne eines Weibchens (Fig. 2—4 sind bei gleicher Vergrösserung gezeichnet).

Fig. 5. Endopodit vom 3. Bein des Männchens.

Fig. 6. Rand des Kiemenblattes von demselben Bein.

Fig. 7. Ende des Eiersackes vom Weibchen.

Beiträge zur Kenntniss der Fauna von Süd-Afrika.

Ergebnisse einer Reise von Prof. MAX WEBER im Jahre 1894.

V. Pycnogoniden aus der Capcolonie und Natal.

Bearbeitet von

Dr. **J. C. C. Loman** in Amsterdam.

Mit Tafel 14.

Als ich, bei der Bearbeitung der von der holländischen Siboga-Expedition gesammelten Pycnogoniden, auch das Material unserer Museen zur Vergleichung durchmustern konnte, kamen mir einige Gläschen in die Hände, welche die von Herrn Prof. WEBER aus Süd-Afrika mitgebrachten Formen dieser Abtheilung enthielten. Obschon die Sammlung klein ist und aus nur vier Species besteht, sind diese doch sämmtlich wichtig und verdienen besprochen zu werden, da gerade aus dieser Gruppe fast keine süd-afrikanischen Thiere bekannt sind. Denn wenn man die in der Nähe von Süd-Afrika aus grösserer Tiefe gedredschten Pycnogoniden hier ausser Betracht lässt, so sind es eigentlich nur zwei Exemplare zweier ganz verschiedenen Gattungen, die uns als Bewohner des flachen Wassers von HOEK in seinem „Challenger Report" beschrieben werden, und zwar

Discoarachne brevipes HOEK [1]) und
Hannonia typica HOEK [2]).

1) HOEK, in: Rep. sc. Res. Challenger, Zool., V. 3, Pycnogoniden, p. 74.
2) HOEK, l. c., p. 92.

Von diesen Species hat Herr Prof. WEBER viele Exemplare beiderlei Geschlechts erbeutet an der nämlichen Stelle bei Seapoint. Da aber die beiden Unica der Challenger-Expedition Weibchen sind, so haben die eiertragenden Männchen Manches über die systematische Stellung dieser sehr eigenthümlichen Genera gelehrt.

Weiter ist *Pycnogonum microps n. sp.* ein typischer Vertreter seiner Gattung, der sich gerade durch den winzigen Augenhügel scharf von andern Flachwasserarten dieses Genus unterscheidet. Und nicht weniger typisch ist auch *Ammothea brevicauda n. sp.*, eine Art, welche die von DOHRN seiner Zeit an mehreren Species begründeten generischen Merkmale vollends zur Schau trägt.

Die vorliegende kleine Sammlung zeigt somit, dass neben ganz aberranten, endemischen Gattungen wie *Discoarachne* und *Hannonia* in der Fauna Süd-Afrikas auch andere wie *Ammothea* und *Pycnogonum* vertreten sind, die eine Verbreitung über die ganze Erde haben. Die bekannten Arten dieser Genera stehen sich aber so nahe, dass es nur mit Hülfe genauer Abbildungen und ausführlicher Beschreibungen möglich ist sie auseinander zu halten.

Ammothea brevicauda n. sp.

Capcolonie, Port Elisabeth. 1 Expl. ♂.

Von dieser sehr kleinen Art wurde nur ein männliches Exemplar gefunden, das aber völlig erwachsen zu sein scheint. Der Körper (Fig. 1) gleicht dem der *Ammothea fibulifera* DOHRN in mancher Hinsicht, nicht nur in der allgemeinen Form, sondern auch in der Bewaffnung. Er ist scheibenförmig; die Seitenfortsätze liegen dicht an einander, nur durch einen engen Zwischenraum geschieden; sie sind aber nicht verschmolzen.

Am breiten Vorderrand des 1. Segments steht der Augenhügel, zu dessen beiden Seiten über den Palpen ein starker Kegelhöcker. Der Augenhügel ist nicht besonders hoch, ein wenig nach vorn geneigt und trägt eine stumpfe Spitze zwischen den nahe liegenden Augen. Von den Segmentgrenzen sind nur zwei zu sehen, die zwischen dem 3. und 4. Segmente ist verschwunden, auch der Hinterleib ist ohne Gelenk mit dem Rumpf verbunden. Das 2. Segment ist nur halb so lang wie das 1., die verwachsenen 3. und 4. Segmente sind zusammen etwas länger als das 2. Der Hinterleib ist wohl sehr kurz, noch nicht einmal ganz so lang wie die neben ihm liegenden Seitenfortsätze des letzten Beinpaares, und nur wenig nach aufwärts gerichtet.

Die Proboscis erreicht die Länge des Körpers: sie ist schlank und spindelförmig, mit grossen Lippen. An der innern Reuse konnte ich 24 Borstenleisten zählen.

Die rudimentären Cheliforen sind klein: das 1. Glied kaum 4 mal so lang wie das 2., das fast kugelrund ist und oben einen Einschnitt trägt (Fig. 2).

Die Palpen (Fig. 2) sind nur wenig länger als die Proboscis, gekniet, 8gliedrig, von ganz derselben Gestalt wie bei *A. fibulifera*, das 4. Glied (Glied 5 und 6 nach Dohrn also) zeigt die Andeutung einer Verwachsung aus zwei ungleichen Theilen.

Die Eierträger haben die typische Form und Bewaffnung der Gattung *Ammothea* und sind kaum von denen der *A. fibulifera* zu unterscheiden. Besonders ist die Bewaffnung mit Eichenblattstacheln ganz ähnlich (Fig. 3).

Die Gehfüsse bilden gute Kennzeichen zur Unterscheidung der Art: ich fürchte aber, dass das unbekannte Weibchen dadurch nicht oder schwer zu unterscheiden sein wird, da die eigenthümlichen Auswüchse der basalen Fussglieder nur im männlichen Geschlecht gefunden werden, während sie bei den Weibchen wenig entwickelt sind oder fehlen. *Ammothea brevicauda* ♂ besitzt oben am distalen Ende der Seitenfortsätze aller Füsse jederseits 2 dicht neben einander liegende Kegelhöcker, die meist deutlich auf ihrer Spitze einen kleinen Dorn tragen. Beachtung verdient, dass diese Höcker mehr oder weniger in der Richtung des Gliedes gewachsen sind und über das nächste Glied hinüber greifen (Fig. 4), nicht wie bei andern *Ammothea*-Arten seitlich gestellt und gekrümmt sind.

Dieselbe eigenthümliche Bewaffnung wiederholt sich am 1. Glied der Füsse, am 2. sind die Höcker schon weniger entwickelt, am 3. sind sie kaum sichtbar, aber es findet sich ein Höckerchen an der nach vorn gerichteten Seite dieses Abschnitts. Die sonstige Bewaffnung der Füsse ist der von *A. fibulifera* fast völlig gleich, nur der Tarsus trägt oben eine geringere Zahl (4—5) langer Dornen. Die Nebenkrallen erreichen die halbe Länge der Kralle selbst oder etwas darüber.

Das Nervensystem bietet nichts Bemerkenswerthes: die Bauchkette besteht aus 5 grossen, deutlich getrennten Ganglien, die aber so nahe auf einander gerückt sind, dass die Längscommissuren nicht zu sehen sind. Ein kleines, kugliges Adominalganglion liegt oben auf dem 5. Ganglion.

Die männlichen Geschlechtsöffnungen liegen auf besondern

Höckern am 2. Gliede der letztern 2 Füsse (ein Merkmal der Gattung). Bei unserer Art ist das 2. Glied der betreffenden Extremitäten kurz und der Geschlechtshöcker dick und kräftig (Fig. 1 ♂).

Die Kittdrüsen am 4. Gliede der Beine stimmen in Lage und Bau mit der von *A. franciscana* (Dohrn, Monographie, tab. 3, fig. 4) genau überein. Sogar der typische Dorn neben der Mündung fehlt auch bei *A. brevicauda* nicht.

Das einzige Exemplar trug keine Eierballen.

Von andern verwandten Arten unterscheidet sich *A. brevicauda* also durch den sehr kurzen Hinterleib, durch die geknieten Palpen, durch den ganz am Vorderrande stehenden Augenhügel von mässiger Grösse und durch die verhältnissmässig kleinen Kegeldornen auf den Extremitäten.

Maasse in mm.

Proboscis	: 0,7
Rumpf[1])	: 0,7
Abdomen	: 0,08
3. Gehfuss	: 3,—

Pycnogonum microps.

Strand bei Illovo oder Isipungo-Natal. 1 Expl. ♀.

Das Exemplar (Fig. 5) hat die Gestalt aller *Pycnogonum*-Arten: die dicke Proboscis, den massiven, in Segmente gegliederten Körper, deren vorderes die Proboscis, wie ein Kragen den Hals, umfasst (Fig. 6), und die kurzen, plumpen, aber kräftigen Füsse.

Am Rumpf, der durch deutliche Gelenke in 4 Segmente getheilt ist, sind die Seitenfortsätze ebenso breit wie die Segmente und fast gar nicht durch Furchen von denselben geschieden. Auf dem hintern Theil der vordern 3 Segmente findet sich ein medianer, stumpfer, dicker, aber niedriger Buckel; ausserdem tragen die Seitenfortsätze ähnliche, aber viel kleinere, und endlich liegt hinter dem Augenhügel ein noch kleinerer. Dieser Augenhügel ist bei unserer Art

1) Beim Bestimmen der Körperlänge werden die seitlichen Fortsätze des letzten Beines mitgerechnet, wenn sie in der Richtung des Körpers, wie oft, nach hinten gewachsen sind, ebenso oft aber nicht berücksichtigt, wenn dieselben mehr seitlich gerichtet sind. Zur Vermeidung dieser Ungenauigkeiten ziehe ich es vor, die Länge des Rumpfes immer von der Mitte des Vorderrandes bis zum Ursprung des Abdomens zu messen.

sehr wenig entwickelt, die Augen nicht einmal mit der Lupe gut wahrzunehmen, aber bei stärkerer Vergrösserung erscheint er als eine geringe Erhabenheit, die 4 winzige Augen trägt. Im Uebrigen sind Körper und Füsse von ebenso rauher Oberfläche wie bei andern Arten der Gattung. Auch der kurze Hinterleib hat nichts Besonderes, ist im Gegentheil, wie oft, hinten gerade wie abgeschnitten.

Die Proboscis ist von der Seite gesehen genau cylindrisch (Fig. 6), zeigt aber von oben gesehen (Fig. 5) hinter der Mitte eine sehr leichte Einschnürung. Die Lippen scheinen klein zu sein. Das Lumen ist gross, tonnenförmig, denn die Reuse liegt ganz hinten.

Die Extremitäten sind normal, haben zwar eine rauhe Oberfläche, zeigen jedoch nirgends grössere Buckel.

Kralle ohne Nebenkrallen.

Unter dem Mikroskop ist die Haut des Körpers überall durch Leisten und Balken von sehr verschiedener Grösse netzförmig gekammert, genau so, wie es auch bei *P. littorale* vorkommt.

Die Ovarialmündungen glaube ich hinten auf der Oberseite des 2. Gliedes der Hinterfüsse gesehen zu haben, doch war diese Oeffnung nicht scharf markirt, da das einzige Exemplar wohl noch nicht zur vollen Reife gekommen ist.

Unterscheidungsmerkmale dieser Art sind der kleine Augenhügel und die fast vollkommen cylindrische Proboscis.

Maasse in mm

Proboscis	: $1\frac{1}{2}$
Rumpf	: 3
Hinterleib	: $\frac{1}{2}$
1. Gehfuss	: $3\frac{1}{2}$
4. Gehfuss	: $2\frac{3}{4}$

Discoarachne brevipes Hoek.

Seapoint (Tafel-Bai) bei Capstadt. 15 Expl.

Von dieser merkwürdigen Art sammelte Herr Prof. Weber 9 Weibchen und 6 Männchen, alte und junge, und da auch die von Cole[1]) beschriebenen 11 Exemplare am selben Ort gefangen wurden, so wäre eine nähere Besprechung eigentlich überflüssig. Die Be-

1) Cole, On Discoarachne brevipes Hoek, a Pycnogonid from South Africa, in: Zool. Jahrb., V. 15, Syst., p. 243.

funde Cole's stimmen aber mit den meinigen nicht überein, und es werden wichtige Fragen unbeantwortet gelassen, die ich hier nicht umgehen möchte.

Zuerst einige statistische Angaben über die mir vorliegenden Exemplare. Die wichtige Beobachtung Cole's über die Cheliforen dieser Art ist ohne Zweifel ein Altersunterschied und stimmt überein mit dem ähnlichen Vorgang bei der Gattung *Ammothea*, deren zahlreiche Synonyme sogar diesem späten Verlust der Cheliforen zuzuschreiben sind. Den Genera *Ammothea* und *Discoarachne* schliesst sich *Nymphopsis* Haswell an, wie aus dem Material der Siboga-Expedition hervorgeht; nur ein sehr altes Männchen von *N. muscosus* (einer demnächst zu beschreibenden neuen Species aus dem indischen Archipel) besitzt scheerenlose Cheliforen, die übrigen behalten die Scheeren, wenn auch mehr oder weniger rudimentär, lange Zeit bei, und sogar eiertragenden Männchen fehlen sie nicht, obschon sie zu nutzlosen Körpertheilen herabgesunken sind, da ihre Muskeln atrophirten. Wie Leach also in die Diagnose der von ihm gegründeten Gattung *Ammothea* die scheerentragenden Cheliforen aufnimmt, so sagt auch Haswell[1]) in seiner Charakteristik von *Nymphopsis*: „First pair of appendages well developed, cheliform". Nach Obigem haben wir es hier mit einer Erscheinung zu thun, die bei mehreren Gattungen ähnlich verläuft, denn auch bei *Ammothea* fand ich einmal ein eiertragendes Männchen, wo die Scheere der Cheliforen noch nicht ganz verkümmert war. Nun sind weiter die 11 Cole'schen Exemplare durchschnittlich kleiner (jünger) als die 16 Weber'schen, die mit dem Typus von Hoek übereinstimmen. Untersuchen wir diese auf das Schwinden der Cheliforen, so ergiebt sich, daß die Weibchen diese Theile früher verlieren als die Männchen.

Das jüngste Exemplar, mit schon vollständig gebildetem, sonderbarem Eierfuss und daher als Männchen zu erkennen, ist weisslich, durchsichtig und hat 2 gliedrige Cheliforen, die denen einer erwachsenen *Ammothea* ähnlich sind (Fig. 7a). Bei vier erwachsenen Männchen (darunter zwei eiertragend) sieht man sehr deutliche conische Rudimente (Fig. 7b), und nur einem, grossen, alten Männchen fehlen auch diese.

Von den Weibchen fand ich nur eins (noch wohl nicht ganz

1) Haswell, Pycnogonida of the Australian coast, in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, V. 9, 1884, p. 1025.

geschlechtreif, obschon mit sich entwickelnden Eiern in den Füssen) mit stummelförmigen Cheliforen (Fig. 7 c), wie auch COLE abbildet. Die acht andern zeigen keine Spur der ersten Extremität. Ich kann nicht glauben, dass die Exemplare von COLE zur vollkommenen Reife gekommen sind; sie sind zu klein. Wenn es bei ihm heisst [1]: „None of these females is as large as that of the Challenger collection, the measurements of the largest averaging only about 80 % of these given in that report. That they are mature, however, is evidenced by the fact that they contain full sized ovarian eggs", so ist das kein Beweis, denn auch bei dem etwas jüngern Weibchen finden sich bereits recht grosse Eier. Wahrscheinlich war auch das Originalexemplar der Challenger-Expedition noch nicht ganz erwachsen, sonst hätte HOEK uns doch wohl beschrieben, dass die Ovarialschläuche sich bis an den Tarsus erstrecken und die ersten sechs Glieder der Füsse strotzend mit reifen Eiern angefüllt erscheinen, wie ich es an einigen alten weiblichen Individuen feststellen konnte.

Dass COLE jüngere Thiere untersucht hat, dem schreibe ich auch den grossen Unterschied zu, der zwischen den von ihm gefundenen Eierträger und den sogleich zu beschreibenden Extremitäten der vollkommen erwachsenen Männchen besteht. Ueber den Bau der weiblichen Eierfüsse sind HOEK, COLE und ich einig. Die Fig. 8 giebt uns nun die betreffende Extremität eines sehr alten eiertragenden Männchens wieder. Sie ist neungliedrig, trägt an den Gliedern 1—6 spärliche starre Haare, Glied 7 ist etwas dicker, mit rundlicher Spitze und trägt das etwas kleinere 8. Glied auf der Seite eingelenkt. Das letzte Glied ist noch kleiner, eiförmig, und sitzt mit dünnerm Halstheil auf der Spitze des vorigen. Ein 10. Glied habe ich nicht finden können; wenn es da ist, ist es jedenfalls winzig klein und mit den vorangehenden unkenntlich verschmolzen. Vielleicht ist die Abbildung COLE's nach einem jüngern Thiere entworfen und ist die Extremität einer Metamorphose unterworfen, deren Ende erst in hohem Alter erreicht wird. Denn die Gliederzahl ist nicht der einzige Unterschied, auch die Behaarung ist eine ganz andere. Während die basalen und mittlern Glieder nur spärlich behaart sind, ist Glied 7 mit über 20 langen starken Haaren ausgestattet, die vorzugsweise um die Spitze angesammelt sind, am 8. Glied zähle ich etwa 10 kaum kleinere und am End-

1) COLE, l. c., p. 244.

gliede etwa 12 ähnliche. Das Ganze macht bestimmt den Eindruck eines Tastorgans.

Ein ähnlich gebauter männlicher Eierträger scheint höchst selten zu sein. Nur für *Trygaeus* wird dasselbe von Dohrn[1]) angegeben, doch sind hier die betreffenden weiblichen Extremitäten ebenfalls 9gliedrig und nicht wie bei *Discoarachne* normal 10gliedrig. Es kommen bis 10 Eierballen bei einem Männchen vor; der Durchmesser eines Eies ist nur 0,082 mm im Maximum (Fig. 11).

Die Männchen der Pycnogoniden unterscheiden sich ausserdem äusserlich durch zwei Eigenheiten, den Weibchen gegenüber, auf welche besonders Dohrn hingewiesen hat und die auch für die Systematik wichtig sind. Es sind dies die Lage der Hodenöffnungen und die Kittdrüsen. Besonders bei einer so aberranten Gattung wie *Discoarachne* war eine Untersuchung dieser Theile sehr erwünscht, und da Cole über diesen Gegenstand gar keine Mittheilungen gemacht hat, ist eine nähere Betrachtung nicht überflüssig.

Die männlichen Genitalöffnungen befinden sich am 2. Gliede der beiden letzten Beinpaare (Fig. 9), nicht auf eigenen Höckern wie bei *Ammothea*, aber doch am hintern Ende des Gliedes auf einer wenig vorragenden Ecke (gewissermaassen dem Rudiment eines Höckers), und von kräftigen kurzen Haaren so dicht umgeben, dass es äusserst schwer ist, die sehr kleine Oeffnung (♂) zu entdecken. Fast immer ist es nur die borstige Spitze, die die Anwesenheit einer Oeffnung verräth.

Die Kittdrüsen sind ganz anders gebaut als bei *Ammothea*. Zahlreiche Drüsenröhrchen münden hier in einer geräumigen, im distalen Theil des 4. Gliedes aller Füsse gelegenen Höhle (Fig. 10 *k*) von platt rundlich ovaler, unregelmässig zweilappiger Gestalt. Diese blasenartige Einsenkung liegt hart am Chitin der Körperwand und mündet durch eine kurze, weite Röhre oben, unweit der Spitze. Diese Form der Kittdrüsen ist höchst selten und wird nur noch bei der Gattung *Trygaeus* Dohrn gefunden.

Cole beschreibt eine Drüse im 2. Gliede aller Füsse beim Weibchen, die ich nicht habe finden können. Derartige Drüsen im weiblichen Körper, die, wie Cole vermuthet, einen ähnlichen Zweck haben wie die männlichen Kittdrüsen, sind bis heute nicht bekannt geworden.

---

1) Dohrn, Die Pantopoden des Golfes von Neapel, 1881, p. 166, tab. 9, fig. 8.

Nachdem wir also den Bau des männlichen Körpers besser kennen gelernt haben, können wir die Charaktere der Gattung aufstellen.

Discoarachne Hoek.

Körper kreisrund; alle Segmente verwachsen, auch die Seitenfortsätze verschmolzen; Hinterleib dünn, nach hinten gerichtet.

Proboscis gross, spindelförmig.

Cheliforus fehlt bei sehr alten Exemplaren; bei jungen bis kaum erwachsenen Thieren rudimentär.

Palpus kurz, 5gliedrig.

Eierträger ohne Fiederdornen; dimorph; beim ♀ normal, 10gliedrig, beim ♂ 9gliedrig, die letzten beiden Glieder vor der Spitze des 7. eingelenkt.

Ovarien tragen reife Eier bis in das 6. Glied der Füsse.

Männliche Geschlechtsöffnungen auf den beiden Hinterbeinen, ohne Geschlechtshöcker.

Kittdrüsen münden gemeinsam in einen geräumigen, runden Chitinsack, der selber mit einem kurzen Ausführungsgang sich in der Haut öffnet.

Eierpackete zahlreich.

Sehen wir uns schliesslich nach systematisch verwandten Gattungen um, so erhellt aus Obigem: 1. dass *Discoarachne* nicht mit *Colossendeis* in eine Familie gestellt werden kann; 2. dass das Fehlen der Cheliforen als Kriterium zur Unterscheidung von Familien und Gattungen besser nicht gebraucht wird; 3. dass die nächst verwandten sind: *Tanystylum* Miers (*Clotenia* Dohrn) und *Trygaeus* Dohrn. An *Tanystylum* erinnert z. B. der concentrirte, scheibenförmige Körper und die bis in die Spitze der Beine sich erstreckenden Ovarien; mit *Trygaeus* aber ist gemeinsam die Lage und Zahl der Hodenmündungen, die Dimorphie der Eierträger und die sonderbaren Kittdrüsen, die bei keiner andern Gattung ähnlich gebaut sind.

Hannonia typica Hoek.

Seapoint, Tafel-Bai. 4 ♂♂, 3 ♀♀, 1 Junges.

Das Weibchen ist aus der Beschreibung von Hoek genügend bekannt. Das Challenger-Exemplar ist ein sehr altes gewesen, denn keins der Weber'schen erreicht dieselbe Grösse. Die Maasse des grössten Männchens sind in mm:

Proboscis	3
Rumpf	4
Hinterleib nahe an	2
Der letzte Fuss	10

Alle Thiere hatten die Proboscis unter den Rumpf zurückgeschlagen (Fig. 13), wie von *Ascorhynchus* bekannt ist. Die Segmente sind scharf getrennt, das erste nimmt fast die Hälfte des Rumpfes ein und bildet vor den Augen ein weit vorspringendes Rechteck, an dessen Vor- und Unterfläche die Cheliforen und die Proboscis befestigt sind (Fig. 12, 13). Der Hinterleib ist beinahe so lang wie das 1. Segment, am hintern Ende keulenförmig angeschwollen und nach unten gerichtet. Der Augenhügel (Fig. 12, 13) ist gross, rundlich, aber nicht sehr hoch. Die Cheliforen schwinden nie ganz, auch die Scheere bleibt bei den grössten Exemplaren als Rudiment erhalten (Fig. 14 c), und Blindsäcke des Darms dringen bis an das Scheerenglied vor. Das einzige jüngere Thier der Sammlung hatte einen etwas grössern Cheliforus (Fig. 14 a) mit wohl ausgebildeter, jedoch schwächlicher Scheere, der beinahe die halbe Grösse der Proboscis erreicht.

Beim Männchen interessiren uns nun 3 Punkte: der Eierträger und die Weise, in der die Eier getragen werden, die Genitalöffnung und die Kittdrüsen.

Die männlichen Eierträger sind aber von genau derselben Form wie die weiblichen, mit dem einzigen Unterschied, dass die starren Haare, welche sie bekleiden, ein wenig zahlreicher und die mittlern Glieder (Glied 4 und 5) wohl etwas länger und stärker sind. Die Eier werden von den beiden Extremitäten zusammen getragen (wie bei *Pycnogonum*). Sie sind zu einem grossen Kuchen vereinigt, doch kann man deutlich mehrere Abtheilungen unterscheiden durch tiefe Einschnitte getrennt, was wahrscheinlich dadurch verursacht wird, dass mehrere Weibchen demselben Männchen ihre Eier übergeben.

Die Eier sind durchschnittlich 0,09 mm gross.

Die Hodenöffnungen findet man, ganz wie bei *Ammothea*, auf anselmlichen Höckern am 2. Gliede der hintern 2 Beinpaare (Fig. 15), von einigen starken Haaren umgeben.

Kittdrüsen aber habe ich leider nicht wahrnehmen können; ich kann nur angeben, dass sie an der Stelle, wo sie bei *Ammothea* liegen, bestimmt nicht vorkommen.

Die Charaktere der Gattung sind demnach:

Hannonia Hoek.

Körper gedrungen, deutlich gegliedert: Hinterleib lang, keulenförmig, nach unten gerichtet: 1. Segment vor den Augen ausgezogen.

Proboscis von der Form eines Pfeifenkopfes, ganz an die Bauchseite gebogen.

Cheliforus des erwachsenen Thieres 2gliedrig, mit verkümmerter Scheere.

Palpus fehlt.

Eierträger normal 10gliedrig in beiden Geschlechtern: ohne Fiederdornen, mit Endklaue.

Eier werden in einem grossen gelappten Kuchen von beiden Eierträgern zugleich getragen.

Ovarien tragen Eier bis in das 6. Glied der Füsse: weibliche Genitalöffnungen an allen Füssen: männliche Genitalöffnungen auf starken Höckern der hintern beiden Extremitäten.

(Kittdrüsen unbekannt.)

Die systematische Stellung von *Hannonia* scheint mir nicht leicht zu bestimmen. Der kräftige Körper, die kurzen Beine mit Klauen ohne Nebenklauen sowie die grosse gelappte Eiermasse, die von den beiden Eierfüssen getragen wird, sie bieten Anklänge an *Pycnogonum*: die Lage der Proboscis, nach hinten umgewendet unter dem Rumpf, und ihre Form erinnern an *Ascorhynchus*: die bis in die Spitze der Extremitäten reife Eier producirenden Ovarien und die dicken männlichen Genitalhöcker sind der Fam. *Ammotheidae* entlehnt.

Die normalen, in beiden Geschlechtern gleich geformten, 10-gliedrigen Eierträger und die ungewöhnliche Form und Lage der Proboscis entfernen die Gattung wieder aus der Nähe von *Pycnogonum*. Und das gänzliche Fehlen der Palpen spricht auch nicht für eine nähere Verwandtschaft mit *Ascorhynchus* oder mit *Ammothea*.

Die Wahl wird hier schwer. Soviel ist aber gewiss, dass ich, als ich das Thier zum ersten Male sah, es der äussern Erscheinung nach sofort als einen Verwandten von *Ascorhynchus* erkannt zu haben glaubte. Bald nachher kamen bei näherer Bekanntschaft die Zweifel. Und jetzt warte ich auf bessere Kriterien zur Entscheidung.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 14.

Ammothea brevicauda n. sp.

Fig. 1. Körper von oben, mit rechtem Cheliforus, Palpus und Hinterfuss. ♂. Genitalhöcker.

Fig. 2. Vordertheil mit Cheliforus und Palpus, stärker vergrössert.

Fig. 3. Endglieder eines Eierträgers.

Fig. 4. Seitenfortsatz und 1. Glied (*I*) des 3. rechten Gangbeins.

Pycnogonum microps n. sp.

Fig. 5. Körper von oben.

Fig. 6. Derselbe von der rechten Seite, ohne Füsse.

Discoarachne brevipes Hoek.

Fig. 7. a. Cheliforus eines jungen Männchens; b. von einem kleinen eiertragenden Männchen; c. von einem nicht ganz erwachsenen Weibchen.

Fig. 8. Eierträger eines sehr alten eiertragenden Männchens.

Fig. 9. Die proximalen Glieder (*I. II, III*) des 3. Gangbeines eines reifen Männchens. ♂ Hodenöffnung am 2. Glied.

Fig. 10. Kittdrüsen (*k*) nahe der Spitze des 4. Gliedes eines Hinterfusses.

Fig. 11. Ei im 4-Zellen-Stadium.

Hannonia typica Hoek.

Fig. 12. Vordertheil von oben, vergrössert. *chel* Cheliforus; *eit* das 1. Glied des Eierträgers; *A* Augenhügel.

Fig. 13. Das ganze Thier von rechts, ohne Füsse.

Fig. 14. Drei Stadien in der Entwicklung eines Cheliforus. a. Jung; b. älter; c. altes Männchen.

Fig. 15. Proximale Glieder (*I, II, III*) eines Hinterfusses beim Männchen. ♂ Hodenöffnung am 2. Glied auf der Spitze des Höckers.

Die Landfauna der Marschall-Inseln

nebst einigen Bemerkungen zur Fauna der Insel Nauru.

Von

Dr. med. **Paul Schnee** in Gross-Lichterfelde.
früher auf Jaluit (Marschall-Inseln).

Die Marschall-Inseln sind eine Gruppe von Atollen im Stillen Oceane, welche sich zwischen dem 5° und 14° nördl. Br. und dem 161—171° östl. Länge erstrecken. Sie liegen somit etwa in der Mitte zwischen der Carolinen- und der Gilbert-Gruppe. 34 Inseln, deren Flächeninhalt etwa 400 qkm betragen soll, setzen sie zusammen. Alle sind niedrig und erheben sich nur in wenigen Fällen höher als 1 m über die Hochwasserlinie. Ihr Boden besteht einzig und allein aus Korallentrümmern untermischt mit Muschelschalen und dergleichen Resten: meistens ist er recht unfruchtbar, da sich nur wenig Humus, von abgestorbenen Pflanzen herrührend, auf ihnen gebildet hat, welcher durch die gewaltigen, sehr häufigen Regen noch dazu beständig ausgelaugt und fortgespült wird. Trotzdem sind sie dicht mit Buschwerk bedeckt, indessen ist die Anzahl der vorkommenden Species recht gering. Ich vermochte, mit Ausschluß der von Europäern eingeführten, nur etwa 80 Arten zu sammeln, von denen aber wieder ein grosser Theil eingeschleppte Unkräuter waren.

Nauru, unter dem Namen Pleasant Island vielleicht etwas bekannter, liegt 1° südlich vom Aequator, unter dem 167° östl. Länge. Die Insel besteht aus gehobenem Korallenfelsen, dessen Höhe bis

zu 180 Fuss aufsteigt. Ihr Umfang beträgt 18 km. Ein flacher, meist sandiger Strand umgiebt den gebirgsartig aufsteigenden Kern, der Blicke in waldige, mit Baumgipfeln bedeckte Thäler gewährt, welche dem Verfasser nach mehrjährigem Aufenthalte auf dem absolut ebenen Boden der Marschalls fast alpenmässig vorkommen wollten. Ein grosser Teich sowie zahlreiche, tiefe Höhlen verdienen Erwähnung. Nauru besitzt somit kaum Aehnlichkeit mit den Atollen der erwähnten Gruppe, zu der sie aber politisch gerechnet wird, da sie wie jene deutscher Besitz ist.

Während meiner mehrjährigen ärztlichen Thätigkeit auf Jaluit, der Hauptinsel der Marschall-Gruppe, habe ich Gelegenheit genommen, die mich speciell interessirenden Kriechthiere sowie einzelne, Freunden und Bekannten erwünschte Gattungen zu sammeln. Von den übrigen Geschöpfen wurden nur diejenigen, welche irgend welches biologische Interesse boten, berücksichtigt. Erst in den letzten Monaten kam ich darauf, alle dort vorkommenden Arten, insbesondere auch kleine Insecten, um die ich mich bisher sehr wenig gekümmert hatte, zu sammeln, da die geringe Zahl der vorkommenden Lebewesen die Hoffnung eröffnete, sie ohne grosse Schwierigkeit alle zusammen publiciren zu können. Das Resultat dieser meiner Thätigkeit findet man in folgenden Zeilen zusammengefasst. Einige beigefügte summarische Angaben über die Herkunft und Heimath der Arten, welche ja auf den Atollen nicht entstanden sein können, sondern von anderswo, in letzter Linie von den grossen Landmassen, den Continenten, stammen müssen, dürfte nicht unwillkommen sein. Ueber die Art und Weise, wie die Inseln besetzt worden sind, denke ich mich an dieser Stelle noch näher auszusprechen und darf somit vorläufig darauf verweisen.

Ehe ich zur Aufzählung der vorkommenden Arten übergehe, erlaube ich mir, den zahlreichen Mitarbeitern, welche mich in den Stand gesetzt haben, diese Arbeit zu publiciren, indem sie sich der oft mühevollen Bestimmung unterzogen, auch an dieser Stelle meinen besten Dank zu sagen.

† bedeutet Kosmopolit. ? vor einem Namen bedeutet nicht sicher.

A. Säugethiere.

Canis familiaris L.
Felis domestica Briss., auch verwildert.
Sus scrofa L., auch verwildert.
Mus decumanus Pall. †
? *Mus rattus* L. †
Mus musculus L. †
Ovis aries L. } können nur bei Fütterung mit importirtem Grase existiren.
Bos taurus L. }

Ob die von einem der dortigen Einwohner eingeführten Lapins sich eingewöhnen werden, bleibt abzuwarten; von den erzielten Jungen gediehen allerdings einige gut, während die Mehrzahl starb.

Fledermäuse giebt es nicht; eine Angabe der englischen Literatur ist irrthümlich, resp. es handelt sich um ein verschlagenes Exemplar jener angegebenen, weit verbreiteten Art (*Emballonura semicaudata* Peale).

B. Vögel.

a. Hausgeflügel.

Meleagris gallopavo L., pflanzt sich nicht fort, neuerdings probeweise wieder eingeführt.
Gallus domesticus Briss., auch verwildert.
Anas anser domesticus L., die Jungen gehen, anscheinend in Folge des vielen Regens, stets ein.
Anas moschata L.

b. Wilde Vögel,

nach einer Zusammenstellung von Herrn Prof. Reichenow, Berlin.[1])

Eudynamis taitensis (Sparrm.).
Carpophaga oceanica (Less.).
Arenaria interpres (L.).
Charadrius fulvus Gm. Zugvogel. Scheint im September und October besonders häufig. Ein Theil der Vögel wandert wohl.
? *Charadrius hiaticula* L.
Totanus incanus (Gm.).

---

1) S. Ibis (4), V. 4, London 1880. XXVI. Finsch, Ornithological Letters from the Pacific, N. 3, p. 329—333.

Calidris arenaria (L.).
Numenius tahitiensis (GM.), geht über 40 Längegrade, von den Fidschi- bis zu den Marquesas-Inseln (nach WALLACE).
Ardea sacra GM.
Sterna bergeri SCHT.
Sterna melanauchen TEMM.
Anous stolidus (L.).
Anous leucocapillus J. GD.
Gygis candida (GM.).
Anas carolinensis GM.
Anas acuta americana RP.
Anas penelope L.
} Nur einzelne berühren die Inseln während ihres Zuges von Sibirien nach den nördlich von Australien liegenden Inseln, z. B. 10./11. 1902 ein Exemplar auf Jaluit gesehen.
Nyroca vallisneria (WIS.)
Puffinus sp.
Procellaria sp.
Sula sp. Ich habe ein halb erwachsenes Junges mit grüngrauem Kopfe und weisser Haube längere Zeit in Gefangenschaft beobachtet.
Phaeton aethereus L.
Phaeton lepturus LACÉP. DAUD.
Fregata aquila (L.).

Wie mir alte Leute erzählten, gab es auf Jaluit früher einen kleinen, auf der Erde lebenden Singvogel, vielleicht der auf Nauru heute noch vorhandene *Tatare rehsii*.[1])

C. Reptilien.[2])

Gymnodactylus pelagicus GIR.
Gehyra oceanica LESSON.
Lepidodactylus lugubris D. et B.
Lygosoma (Keneuxia) smaragdinum LESS.
Lygosoma (Emoa) cyanurum LESS.
Lygosoma (Riopa) albofasciolatum GTHR.

D. Amphibien fehlen.

E. Fische

fehlen in den Brackwassertümpeln.

1) S. Journal für Ornithologie, Jg. 50, (5), V. 9, Leipzig 1902, REICHENOW, Vögel von Nauru, p. 254.

2) S. meinen Aufsatz: Die Kriechthiere der Marschall-Inseln, in: Zool. Garten, V. 43, 1902, p. 354—362.

F. Insecten.

I. Coleoptera, det. Prof. Kolbe, Berlin.

Familie *Carabidae.*

Callida insularis Boh.
Selenophorus sp.

Familie *Histeridae.*

Platysoma sp.

Familie *Nitidulidae.*

Carpophilus mutilatus Er.
Carpophilus sp.
Epuraea sp.

Familie *Cucujidae.*

Eine Species.

Familie *Hydrophilidae.*

Cyclonotum sp.
Cyclonotum sp.

Familie *Cleridae.*

Necrobia pilifera Reitt.

Familie *Elateridae.*

Monocrepidius pallipes Eschz.
Monocrepidius sp.
Simodactylus cinnamomeus Boisd.

Familie *Oedemeridae.*

Ananca sp.
Ananca sp.

Familie *Tenebrionidae.*

Amarygmus hydrophiloides Fairm.
Alphitobius diaperinus Panz.
Alphitobius piceus Ol.
Sciophagus pandanicola Eschz. Sharp.
Tribolium ferrugineum F.
Cnodal sp.

Familie *Curculionidae.*

Celeuthetes insularis Scht.
Sphenophorus sulcipes Sharp.

Familie *Tomicidae.*

Eine Species.

Familie *Cerambycidae.*

Zwei Species.

II. Hymenoptera.

Vesparia.[1])

1. Mauerwespe, häufig.
2. Blattschneider, seltener.
3. Hungerwespe (*Evania*), Larve lebt in Blatta.
4. Schenkelwespe (*Smicra*).

Ameisen; det. Dr. G. MAYR, Wien.

1. *Odontomachus haematoda* LINNÉ.
2. *Vollenhovia pedestris* SM.
3. *Monomorium destructor* JERD.
4. *Iridomyrmex anceps* ROG. subspec. *papuanus* EM.
5. *Prenolepis clandestina* MAYR.
6. *Plagiolepis longipes* JERD.
7. *Camponotus maculatus* FABR. *subsp. novae-hollandiae* MAYR.
8. *Camponotus schneei* MAYR.[2])

III. Lepidoptera.

Ueber die von Herrn Dr. SCHNEE auf Jaluit gesammelten Grossschmetterlinge.

Von

Dr. SEITZ in Frankfurt a. M.

Zum Verständniss der Zusammensetzung der Falterfauna von Jaluit ist es nöthig, sich vorzuhalten, dass diese Thiere in ihrem biologisch wichtigsten Stande (als Imago) Luftthiere sind. Bei der Gewohnheit der meisten Tagfalter, den Begattungsact im Fluge vorzunehmen, machen die Thiere sich weit mehr von den Windverhältnissen abhängig als andere geflügelte Insecten, und da die Flachheit der Marschall-Inseln jeden Windschutz ausschliesst, so würden Arten, die — wie viele *Papilio* und Pieriden — zur Begattung hoch in die Luft hinauf wirbeln, gerade im Fortpflanzungsacte leicht weggeblasen. Eher schon müssen wir nach Arten suchen, die entweder sehr flugkräftig sind und dem Winde widerstehen können, oder nach solchen, die viel sitzen und beim Anheben des Sturmes sich niederfallen lassen. Solche zähen, starken oder sich schützenden Thiere haben dann aber — in Folge dieser Eigen-

---

1) Die betreffenden Gläser gingen beim Transporte verloren.

2) G. MAYR, Hymenopterologische Miscellen II, in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 1903, p. 401—403.

schaften — meist eine weite Verbreitung und können daher auch, im Falle localen Erlöschens auf den Inseln, von den benachbarten Eilandgruppen zurückverschlagen werden.

I. Rhopalocera.

1. *Anosia plexippus* L.

Dieser Amerikaner, der Mitte vorigen Jahrhunderts die Wanderung über die Sandwich-Inseln nach Australien vollendet hat, musste die Marschall-Inseln passiren. Er ist jetzt in der ganzen Südsee heimisch, scheint aber im eigentlichen Indien nur langsam und stockend einzudringen. Seine sehr schnell erfolgende Ausbreitung im östlichen Australien verlegten W. MacLeay und G. Masters, wie mir mündlich mitgetheilt wurde, in die Zeit von 1865—70. Anno 1887 fand ich den *A. plexippus* bei Sydney schon als dauernden Winterschmetterling und sehr gemein. Die Exemplare aus Jaluit gleichen ganz den Australiern und scheinen, wie auch die von Honolulu, von nordamerikanischem Typus, von den Südamerikanern deutlich verschieden.

Aus einer ziemlich detaillirten Lebensbeschreibung, die Herr Dr. Schnee an Ort und Stelle entwarf, geht hervor, dass auch die frühern Stände gleiches Aussehen und Verhalten zeigen wie in Amerika und Australien: Raupe gelb und schwarz, zebraartig gestreift, mit je 2 weichen Tasthörnern am Vorder- und Hintertheil; an Asclepias curassavica (Cotton weed). Puppe eichelförmig, frei aufgehängt, glasig grün mit goldner Querleiste und Goldpunkten; Verwandlung nach wenigen Tagen.

A. plexippus trägt eine unbeugsame Farben- und Zeichnungsfestigkeit überall auf seinen Wanderungen mit sich herum. Bei der eminenten Verbreitung der Art, die von Pernambuco und den Canarischen Inseln westwärts bis Süd-Asien und Australien reicht, würde jede andere Species gewiss ihr Kleid mehr verändern. Diese Hartnäckigkeit äussern Einflüssen gegenüber lässt auf ein beträchtliches Alter dieser Form einer sonst modernen Gruppe schliessen. Es ist dabei verwunderlich, dass erst neuerdings und, so zu sagen, unter den Augen der Forscher die Ausbreitung dieser Art begonnen hat, und dies legt den Gedanken nahe, dass der Schiffsverkehr das Vehikel zur Ausbreitung gestellt hat. Wenn thatsächlich im Westen Nordamerikas *A. plexippus* als Imago überwintert, so ist ein Verkriechen

desselben in Schiffsräume (wie bei unsern *Vanessa*) leicht denkbar, und bei rasch fahrenden Dampfern ist eine Verschleppung leicht möglich. — Aber auch ein zweiter Punkt muss bedacht werden: die Asclepias sind vorwiegend Gartenpflanzen, und wir können auch annehmen, dass die Wanderung der Falter schon früher — durch Wind — stattgefunden, die Einbürgerung aber vor dem Import der Futterpflanze am Wanderziel unmöglich war. Ein genaues Studium der Einführungsdaten der verschiedenen Asclepiadeen dürfte hierfür den Schlüssel bieten.

2. *Junonia vellida* F.

Von dieser Species fliegt auf Jaluit die lebhaft rothgefärbte taitische Form, wie sie auf den meisten der östlichen Südsee-Inseln heimisch ist. Von den typischen Australiern unterscheidet sich die Jaluitform leicht durch das brennende Orangeroth, das bei den mir vorliegenden Neu-Süd-Wales-Thieren mehr durch Bräunlich- oder Ledergelb ersetzt ist. Diese lebhaft rothen Augenringe fliessen auf beiden Flügeln der Südseethiere breit zusammen, während die festländischen Exemplare, wenigstens auf den Hinterflügeln, die beiden Augenringe durch eine schmale Brücke verbunden zeigen.

Der Ueberblick über ein recht grosses, meist selbst gesammeltes Material[1]) lässt mich an der Durchführbarkeit einer specifischen Trennung der verschiedenen *orithya-*, *vellida-* und selbst *clelia*-Formen sowohl unter einander als auch von den neuweltlichen Formen (*lavinia*, *coenia*, *livia* etc.) zweifeln. Auf Anregung des Herrn Spengel in Giessen habe ich mich mit dem Sammeln wie Beobachten der hierher gehörigen *Junonia* speciell befasst und gerade unter den einzelnen Formen eine grosse Variabilität constatirt. Am constantesten sind noch die Zwergformen, wie die kleine, herrlich blaue Form vom Nilghiri-Plateau, die rothe *livia* von den Bolivianischen Anden sowie die insulare *taitica*. Die grossen Formen der Ebene zeigen die weit gehendste Veränderlichkeit, am meisten die *lavinia*. Unter 74 Exemplaren, die sämmtlich in wenigen Tagen im Agriculturpark von Palermo (Argentinien) gefangen sind, finden sich kaum 2 völlig gleiche. Bald sind die Augen *coenia*-artig erweitert, bald winzig verkleinert, zu Punkten, wie bei der *livia*; der vielfach herr-

---

1) Selbst gesammelte Stücke von folgenden Localitäten: Aden (Arabien), Kandy, Colombo (Ceylon), Coonoor (Nilghiris), Singapore, Hongkong, Sydney, Adelaide, Bahia, Rio de Janeiro, Montevideo, Buenos-Aires.

lich metallgrüne Grund wird zuweilen fast schwarz, manchmal rothbraun oder, wie bei *genoveva*, von Erdgrau verdrängt. Die (meist 4) Augen aller Flügel finden sich bald verdoppelt, verzogen oder durch accessorische Fleckchen und Ringelchen vermehrt. Bei den Indiern findet sich das Blau der Oberseite bald mächtig vermehrt, bald reducirt oder auf das eine Geschlecht beschränkt. Die Unterseite zeigt — worauf auch BRANDES aufmerksam macht — einen ausgesprochenen Saison-Dimorphismus, indem sie zur nassen Jahreszeit scheckig-bunt und reich gezeichnet, zur Trockenzeit aber fahl und einfarbig ist, in Nachahmung eines dürren Blattes. Was schliesslich noch die Flügelform betrifft, die durch eine deutlich vorgezogene Spitze die *lavinia* noch am ersten ars dem genannten Formenkreis ausscheiden könnte, so ist eine totale Aenderung der Flügelgestalt und damit auch gewisser Distanzen im Geäder bei *Junonia* erwiesener Maassen eine Saisonfolge (wie bei *J. almana-asterie*), so dass sie als systematisches Kriterium hier nicht verwendet werden kann. In wie weit auch die afrikanischen Formen nur als Localformen der einen, weit verbreiteten Species aufgefasst werden müssen, darüber würden wohl anatomische Untersuchungen Aufschluss geben.

Ueber die Raupe der *taitica*-ähnlichen *vellida* von Jaluit finde ich unter den mir freundlichst zur Verfügung gestellten biologischen Notizen des Herrn Dr. SCHNEE nichts bemerkt. Zweifellos ist sie graubraun mit kurzen, auf röthlich-braunen Flecken sich erhebenden Dornen und nährt sich von Scrophularieen, wenn solche auf den Inseln vorkommen, oder lässt sich wenigstens mit solchen aufziehen.

3. ***Hypolimnas bolina*** L.

Diese Species vereinigt noch weit mehr Formen in sich als die vorige, und das Bestreben, jede Localvarietät zu benennen, hat hier mehr Verwirrung als Ordnung hervorgerufen. Unter den 11 Exemplaren (4 ♂♂, 7 ♀♀), die mir von Jaluit vorliegen, sind auch nicht zwei einander völlig gleich. Die ♂♂ variiren in Größe und Gestalt der weißen Flecke, die ♀♀ wechseln in der Grundfarbe von schwarzbraun bis zu ganz lichtem Gelbweiss. Aechte *pallescens*-Formen und solche, die der *inaria* des *Hyp. misippus* zu entsprechen scheinen, wechseln mit solchen, die in der Farbenzusammenstellung der australischen *auge*-Form gleichen und so in den auf den Samoa-Inseln gewöhnlichen Typus hinüberschlagen. Da an allen Orten der Erde, die wir als gemeinsamen Aufenthalt von *Hypolimnas* und Danaiden kennen, die Weibchen der *Hypolimnas* die Danaiden copiren, so

könnten wir auch in der vollständigen Vergilbung vieler Jaluit-*bolina* eine beginnende Mimicry erblicken, wenn wir nicht eben wüssten, dass das Modell, die *Anosia plexippus*, auf der Insel in relativ später Zeit eingewandert wäre. Wenn die amerikanische *Anosia* erst auf Jaluit eingetroffen ist, kurz vor dem sie sich in Australien ausbreitete, so hätte sie zur Umänderung erst eine sehr kurze Zeit — ca. 50 Jahre — gehabt, und es wäre sehr verständlich, wenn sich die neue Weibchenform noch nicht consolidirt hätte und darum jedes Exemplar einen andern Grad der Umwandlung zeigte. Aber selbst wann die *Anosia* auf Jaluit weit älter wäre, zugeflogen ist sie sicher: und eine Anpassung der *Hypolimnas*-Weiber konnte nur stattfinden, wenn diese bereits eine Neigung zum Vergilben in hohem Maasse besass. Ich bin überzeugt, dass die *bolina*-Weiber auch ohne Anwesenheit des Modells, wie dies auf andern Südsee-Inseln auch der Fall scheint, vereinzelt mit gelber Grundfarbe auftreten. Immerhin erstaunt es mich, dass sich unter einer grössern Anzahl *bolina*-Weiber von den Samoa-Inseln bei völliger Uebereinstimmung der Männchen mit den Jaluit-Männchen nur schwarze Weibchen finden.

Die Raupe beschreibt Herr Dr. Schnee in seinen Notizen, wie sie auch von andern *bolina*-Formen bekannt ist, schwarz, mit rothgelbem Kopf und ebensolchen Dornen. Die letztern nesseln, wie in den Aufzeichnungen steht „unbedeutend, wenn man mit dem Handrücken dagegen kommt“; dieses leichte Prickeln verursachen auch unsre *Vanessa*-Raupen, und es scheint nur mechanische Wirkung der Dornen zu sein. Die Raupen leben an Taro, Wedelia und sitzen an der Unterseite der Blätter.

Die Lebensweise des Schmetterlings von *Hypolimnas bolina* bietet manches Interessante. Auf Ceylon fand ich die Falter in der Trockenzeit bei Tag unter den überhängenden Farnwedeln an Wegböschungen verborgen, vollständig wie Nachtfalter sich gebärdend. Durch Stockschläge in das Dickicht aufgescheucht, flogen sie eine kurze Strecke, um wieder ins Gebüsch einfallend sich zu verbergen, und so verhielten sich Männchen wie Weibchen, ganz entgegengesetzt wie der gleichzeitig an denselben Localitäten fliegende *Hypolimnas misippus*, der munter im Sonnenschein umherflatterte und mit seinen lebhaften Farben kokettirte. Aus den Notizen des Herrn Dr. Schnee geht hervor, dass die *Hyp. bolina* sich auch auf Jaluit auf der Unterseite der Blätter birgt: „das Ansetzen an der Blattunterseite ist durch die täglichen, schweren Regen bedingt“.

4. ***Badamia exclamationis*** F.

Auch diese Species ist eine sehr weit verbreitete, wenn wir die Formen alle in die Species einreihen, die ersichtlich nur locale Vertreter der Art sind. Trotz der überaus grossen Constanz bei den Individuen aus einer Gegend ist die Art als solche doch wandelbar. Ich traf die *B. exclamationis* in großer Anzahl in den Gebirgen von Ceylon an und (als *B. dohrni*) in Australien. Die Exemplare von Jaluit, deren mir 3 vorliegen, die ganz mit einander übereinstimmen, stehen bezüglich der Fensterflecke auf den Vorderflügeln zwischen den Ceylonstücken und den Australiern, den letztern näher kommend. Bei den Männchen von Ceylon sind die Glasflecke der Vorderflügel oft zu kaum wahrnehmbaren Spuren reducirt, bei Australiern zeigen sie im Gegentheil zuweilen Neigung, zusammenzufliessen; bei Jaluit-Stücken sind sie stets gross und deutlich, aber scharf getrennt.

Badamia exclamationis ist ein äusserst kräftiger Flieger. Er ist tagmunter und schliesst in so fern biologisch an die *Rhopalocampta* (*forestan, pisistratus*) an, während die dunkeln *Ismene* (*oedipodea, etelka* etc.) den Tag verschlafen und meist aus den Gebüschen aufgestört werden müssen. Gemeinsam mit *Ismene, Rhopalocampta* und manchen *Hasora* hat die *Badamia* die Eigenheit, dass sie sich auf die Unterseite der Zweigspitzen zu setzen pflegt. Sie fliegt völlig schnurrend, wie ein Nachtfalter; dass sie bei Tage Blumen besucht, habe ich nie beobachtet.

Die Raupe ist von dunkler Grundfarbe, gelb oder hell braun, zebraartig gestreift und erinnert dadurch stark an die Raupen der neotropischen Gattung *Mysoria*, die Watson in seinem System der Hesperiden an das entgegengesetzte Ende dieser Familie stellt. So viel ich mich erinnere, sind die Raupen der benachbarten Gattungen wesentlich anders, so die Raupe der *Ismene oedipodea*, die schwarz mit gelbem Bauche und 2 Reihen gelber Fleckchen ist; die *Hasora*-Raupen sind grün mit dunkler Sprossenzeichnung. Dagegen kehrt der Typus der Zeichnung, wie er sich bei den *Badamia*-Raupen findet, auffallender Weise bei der (gänzlich unbehaarten) Raupe von *Eantis busiris* — im tropischen Amerika — wieder.

Die Puppe von *B. exclamationis* ruht nach Dr. Schnee „ohne Gespinnst in der Erde“.

Soweit die Tagfalter, die mir in der kleinen Collection zugingen. Aber bei der Constatirung so weniger Arten sei nochmals daran erinnert, dass der Falterbestand der Marschallinseln wohl ein inconstanter ist und dass sich vielleicht in andern Jahren noch andere Tagfalter dort zeigen, die sich dann, wenn gewisse Winde zeitweise ausbleiben, wieder vermindern und endlich ganz verschwinden. Das Fehlen beispielsweise der *Polyommatus baetica* lässt dies vermuthen.

II. Heterocera.

5. *Cephonodes picus* Cr.

Die sehr schwierige Gruppe, die man bis vor nicht langer Zeit mit den *Haemorrhagia* Grote (*Hemaris* Dalman) zusammengeworfen hatte, zeigt nach ihrer neusten — der ersten gründlichen — Bearbeitung durch Rothschild u. Jordan folgendes Bild: eine Species — *Cephonodes hylas* L. — zieht über drei Welttheile (einen grossen Theil von Afrika, Asien und Australien) hinweg; und in diesem grossen Gebiet eingelagert, zum Theil insular, traten dann weitere Formen auf, die sich mehrfach unter die Individuen der ersten Art einmischen und oft genau die gleichen Gewohnheiten, Erscheinungszeiten und Tummelplätze haben. Ein Dualismus der Hummelschwärmer ist uns aus dem europäischen Gebiet, wo sich der Scabiosenschwärmer (*Haem. tityus* L.) und der Geisblatt bewohnende *Haem. fuciformis* L. ganz ebenso verhalten, bekannt, und noch mehr aus Nordamerika, wo in ganz gleicher Weise an sehr vielen Orten eine rothrandige *Haemorrhagia* (der *thysbe*-Gruppe) und eine graurandige (der *diffinis*-Gruppe) bei deutlich getrenntem Raupenleben als Falter auffällig neben einander erscheinen.

So treten an die Seite des echten *Ceph. hylas* in Australien *Ceph. kingi* McLeay, in Indien *Ceph. picus*; selbst auf räumlich beschränkten Inseln leben oft zwei Species *Cephonodes* friedlich bei einander: so *C. lifuensis* Rothsch. und *C. simplex* Rothsch. (eine *janus*-Form) auf den Loyalitäts-Inseln, *C. apus* Boisd. und *C. trochilus* Guér. auf Mauritius u. s. w. Ja, es tritt sogar zuweilen eine *Haemorrhagia* dualistisch zu einer *Cephonodes*-Form, wo sich dann der bestäubte Flügelrand der erstern stark reducirt und der Körper streckt, als ob eine Aehnlichkeit mit der *Cephonodes* von einem biologischen Werthe für die *Haemorrhagia* wäre. — Chi lo sa?

In so fern bedaure ich es, dass in der mir überwiesenen

Collection von Jaluit-Faltern sich nur 1 Exemplar der *Ceph. picus* befindet, das zudem noch stark defect mit völlig zertrümmertem Kopf und gänzlich abgeschupptem Hinterleibe sich darstellt, so dass nicht einmal die Färbung der Mittelsegmente mehr festgestellt werden kann.

Die Raupen der *Cephonodes*, über die sich in den mir überlassenen Notizen keine Bemerkungen finden, sind, soweit bekannt, grün mit weissem, durch eine dunkel grüne Mittellinie getheiltem Rücken, rothem Maul und gelben Stigmen; die Puppen sehr dunkel braun, fast schwarz, am Kopfende etwas gekielt.

Bezüglich der Lebensweise verhalten sich die *Cephonodes* nicht nur unter sich, sondern auch mit den *Haemorrhagia* gleich: wie diese benützen sie — im Gegensatz zu den *Macroglossa* — die Beine ausgiebig beim Besaugen der Blüthen und halten den Hinterleib stark nach unten gekrümmt, wobei sie mit demselben wippen, wie wenn sie stechen wollten.

6. ***Chromis erotus*** Cr.

Von diesem stattlichen Falter enthielt die Jaluit-Sammlung 2 Exemplare, die zu der schmalbindigen Form (*Chr. eras* Boisd.) gehören. Ganz übereinstimmende Exemplare erhielt ich durch Herrn Fr. Marquardt von den Samoa-Inseln, und ebensolche enthält die Sammlung des Zoologischen Gartens in Frankfurt von Australien. Dieser Form steht der typische *Chr. erotus* gegenüber (Rothschild and Jordan, Revision Sphing., p. 504), der auf den Andamanen, Ceylon, den Sunda-Inseln etc. lebt und breit gerandete Hinterflügel besitzt, während die der Form *eras* schmal dunkel gerandet sind.

Aus den Notizen des Herrn Dr. Schnee ergiebt sich, dass die *Chromis*-Exemplare aus Raupen gezüchtet sind. Von diesen sagt Dr. S., dass sie grün oder braun seien und bei der Verpuppung eines der untersten Blätter ihrer Futterpflanze zur Decke des Gespinstes auf den Erdboden befestigen. Die Raupe selbst zeigt an den Seiten je 8 Augenflecke.

7. ***Utetheisa pulchella*** L.

Wie die früher erwähnten Jaluitfalter, so zeigt auch diese Art eine ungeheure Verbreitung. Sie bewohnt nicht nur die ganze alte Welt in ihren gemässigten und warmen Klimaten, sondern in den vicariirenden Formen auch die neue, von den vereinigten Staaten bis weit nach dem Süden des neotropischen Gebietes. Wenigstens

kann ich die amerikanischen Formen für nichts anders als vicariirende Formen halten. Dyar, in seiner neusten Liste, reducirt die Neuweltler auf 2 gute Arten, *U. ornatrix* und *bella*. Aber wenn man grosse Reihen von beiden besichtigt, so zeigen beide Formen — wenn auch nicht auf ein Individuum vereinigt — fast alle Zeichungsmotive der andern Form. So zeigt eine *U. ornatrix*, die ich in Bahia fing — aber auch nur eine von vielen — ganz den röthlichen Anflug und das reducirte Schwarz der Hinterflügel gewisser *U. bella*, und einer *U. bella* meiner Sammlung wiederum fehlt fast völlig die Vorderflügelzeichung, so dass sie vorne — besonders auf der Unterseite — genau der *U. ornatrix* gleicht. Die *U. bella* wieder liefert einen unverkennbaren Uebergang zur *U. pulchella*, die dann ihrerseits wieder stark variirt. Selbstgefangene *U. pulchella* befinden sich in meiner Sammlung von folgenden Localitäten: Giessen (nördlichster Punkt), Darmstadt, Algier (Philippeville, Les-Lacs), Aegypten (Port Saïd, Suez), Aden, Ceylon (Colombo), Nilghiris (Coonoor), China (Kaulung, Hongkong), Japan (Kobe), Australien (Adelaide, Sydney). Bei der Frage, wie die verhältnissmässig schwächlichen *Utetheisa* zu einer so ungeheuren Verbreitung kommen konnten, muss zuerst ihre Fähigkeit, Schwärme zu bilden, in Betracht gezogen werden. Solche *Utetheisa*-Schwärme sind wiederholt auf dem Meere beobachtet worden, und wenn auch, ebenso wie bei den Heuschreckenschwärmen, zahllose Idividuen untergehen, so braucht ja nur ein begattetes Weibchen auf eine entfernte Insel geblasen zu werden, und die Art ist dort eingebürgert. Die Polyphagie — fast Pamphagie — der Raupe sorgt dafür, das die Art erhalten bleibt, und eine relativ grosse Unempfindlichkeit gegenüber klimatischen Einflüssen lässt sie überall ihre Bedingungen finden. Ich fand die *U. pulchella* in den feuchtwarmen Niederungen von Ceylon ebenso, wie 7000 Fuss hoch in den Nilghiribergen, und wieder in der Sahara, wo sie zwischen den wenigen Salzkräutern umherflog, denen der brakische Sand ein Gedeihen erlaubt.

8. *Calogramma festiva* Don.

Diese schöne, über Indien und Australien verbreitete Art scheint auf Jaluit ziemlich häufig zu sein. Die von dort stammenden Exemplare sind auf den Vorderflügeln blass gelb, und die Purpurbänder derselben, die bei australischen Stücken so herrlich und tief gefärbt sind, dass sie die lichte Grundfarbe fast auf die Hälfte der Flügelfläche zurückdrängen, sind ziemlich matt und mehr in kleine, röthel-

rothe Fleckchen aufgelöst. Uebrigens variiren die Falter von einer Localität beträchtlich.

Die Raupe (vgl. Abbild. in: Iris 1897, tab. 8, fig. 6) lebt im Innern von Taro, dessen Stengel sie ausfrisst. Sie ist oben gelbbraun, am Bauche röthlich und hat gelben Kopf und einen braunen Seitenstreif. Ribbe sagt von ihr, dass sie einen sehr hohen Grad von Feuchtigkeit ohne Schaden zu ertragen vermöge (in: Iris, V. 10, p. 248), was auch für die nächst verwandten Gruppen von Faltern gilt. Uebrigens scheint auch die Raupe stark zu variiren und bald bunter, bald mehr einfarbig zu sein. Die Zeit der Puppenruhe giebt Ribbe auf 14 Tage an, was übrigens je nach Jahreszeit und Gegend grossen Schwankungen unterworfen ist.

9. Sieben Exemplare einer Noctua sind dermaassen abgeschuppt, und ihr Körper ist jeder Behaarung beraubt, dass von der ursprünglichen Färbung oder Zeichnung nichts mehr zu sehen ist. Wie es scheint, sind sie eine Weile in einer Flüssigkeit aufbewahrt oder darin getödtet und dann in so weichem Zustande in Düten verpackt worden, dass sie vollständig flach gedrückt sind. Trotzdem lässt sich aus den noch erkennbaren anatomischen Verhältnissen bestimmen, dass es sich um eine *Prodenia* handelt. Es darf daher geschlossen werden, dass hier die in der Südsee verbreitete ***Prodenia testaceoides*** vorliegt, und in den Resten findet sich nichts, was dem widerspräche. Die Prodenien gehören zu den individuenreichsten Thierformen in ihren Verbreitungsgebieten und haben grosse Expansionsgelüste. Auf Schiffen gehören sie zu den gewöhnlichsten Erscheinungen und fliegen zuweilen so massenhaft an, dass alle Fugen, in welche sie sich mit Vorliebe hineinpressen, gefüllt sind. Bei Aden in Arabien beobachtete ich am 2. Juni 1891 Eulen in dichten Schwärmen, die fast zur Hälfte aus Prodenien bestanden. Die ersten Exemplare flogen auf dem Schiffe bereits an, als dasselbe noch über 200 Meilen von der Küste entfernt war.

Ueber die Raupe der *Prodenia* von Jaluit wurden mir keine Beobachtungen zugesandt. Die Gestalt derselben dürfte *Agrotis*-artig oder *Mamestra*-artig sein, und ihre Lebensweise ist versteckt. Bei der *Prodenia frugiperda*, die als Imago viel Aehnlichkeit mit der *Prod. testaceoides*, sowohl im Aussehen als auch in den Gewohnheiten hat, beobachtete ich, dass ihre Raupen sich in frischem Kuhdünger verpuppen. Beim Suchen nach Dungkäfern, in der Gegend von Santos in Brasilien, fand ich nämlich zahlreiche braune Püppchen lose eingebettet in den noch völlig weichen und feuchten Kuh-

dünger und sah auf den die grosse Schlächterei umgebenden Wagen Noctuenraupen sofort aus dem umgebenden Vegetationsrasen hervorkriechen, sobald der Düngerhaufen abgelegt und so lange er noch warm war. Die Zucht der Püppchen ergab *Prod. frugiperda* und *Prod. maera.*

10. *Lagoptera magica* Hbn.

Dieser Falter verbreitet sich über ganz Indien und einen grossen Theil des australischen Gebietes. Unter einem ziemlich grossen Material meiner Sammlung stechen zwei Formen hervor: die südasiatische, bei der die schwarze, und eine australisch-polynesische, bei der die gelbe Farbe auf den Hinterflügeln dominirt. Die erste Form ist sehr gut repräsentirt in Exemplaren von Darjeeling. Hier sind die submarginalen Binden der Hinterflügel breit, tiefschwarz, und die (kürzere) Innenbinde ist vollständig, nach aussen scharf begrenzt und sendet bis in die Wurzel reichende, schwarze Strahlen aus. Auf der Unterseite sind die Hinterflügel, besonders am Apex, stark dunkel bestäubt. Die zweite Form zeigt reducirte schwarze Binden: Die Submarginalbinde der Hinterflügel bleibt überall weit vom Rande weg, zeigt verlaufene Grenzen nach dem Apex und verlischt im Analwinkel. Die Innenbinde ist stark verschmälert und die Basis rein gelb, ebenso auch die Hinterflügelunterseite, die nur selten schwache Spuren von dunkler Bestreuung zeigt.

Die Exemplare von Jaluit sind ziemlich klein, während auf dem australischen Continent wahre Riesen vorkommen. Auch auf den Fidji-Inseln kommen noch sehr grosse Stücke vor. In der Färbung stehen die Marschall-Insel-Thiere zwischen den Vitianern und den Australiern in der Mitte. — Von der Raupe schreibt Dr. Schnee: „Die Raupe dieses Ordensbandes ist zweigartig braun; sie lässt sich, wenn entdeckt, an einem Faden herab, wobei sie sich ganz steif hält; die seitlichen Flecke sehen dann wie Löcher im Holzstückchen aus.“

11. *Remigia frugalis* F.

Kleine, sehr matt grau gefärbte Exemplare dieser über die ganze Südsee reichenden Art. Ein ziemlich gut erhaltenes ♀ zeigt keine Spur von dem über den Innenrand der Vorderflügel hinziehenden Längsschatten, und auch der vom Apex nach der Innenrandsmitte ziehende Schrägschatten ist wenig intensiv; der Innenrandspunkt am Ende des Basalfeldes fehlt vollständig. Ein zweites.

anscheinend männliches Exemplar ist ohne Kopf, Abdomen und Beine, so dass sich über die interessante Gestaltung der Hinterbeine des ♂ nichts sagen lässt.

12. Noch eine Geometride befindet sich in 2 ziemlich undefinirbaren Exemplaren bei der Sammlung. Die schmutzig gelbe Grundfarbe dürfte im Leben blass grün gewesen sein und, so viel sich bei der starken Flachgedrücktheit der Individuen aus der Flügelform schliessen lässt, handelt es sich dabei um eine jener weitverbreiteten *Thalassodes*-Arten, die sich auf zahlreichen Südsee-Inseln finden und als *Th. opalina* Btlr., *Th. saturata* Snell. etc. beschrieben worden sind. Genaueres lässt sich über diese Trümmer nicht wohl sagen.

Dies ist in Kürze, was sich über die mir überwiesene Collection von Jaluitfaltern sagen lässt. Dass sie nicht vollständig ist, ergiebt sich aus dem in der Einleitung gesagten. So fehlt eine der interessantesten Arten — *Herse convolvuli* — vollständig. Rothschild u. Jordan sagen (Revis. Sphing. p. 15) dass, während die *H. convolvuli* fast durch die ganze alte Welt hin einen bestimmten Typus bewahrt, die Exemplare von Jaluit constant abweichen: sie sind klein und blass und von gelblichgrauer Färbung.

IV. Diptera.

1. „Brotfruchtfliegen", klein, gelb, treten im Juni an diesen Bäumen zahlreich auf.
2. grüne, glänzende Art.
3. Stubenfliege.
4. gr. Brummfliege.
5. eine Chalcidierart.

Die mit den Hymenopteren zusammen verpackten Dipteren gingen theils verloren, resp. konnte eine Bestimmung nicht erzielt werden, indessen vermochte mir Herr Dr. Dönitz, für welchen mein Vorgänger auf Jaluit im amtlichen Auftrage Mosquito (ad Malariaforschung) gesammelt hatte, mitzutheilen, der dort häufigste Mosquito sei *Stegomyia fasciata* F., ferner komme ein noch nicht näher bestimmter *Culex* vor. Ich selbst beobachtete eine *Tipula*-Art häufig.

V. Neuroptera, det. Dr. Kempny. Gutenstein (N.-Oesterreich).

Florfliegen:

Chrysopa jaluitana, Kempny ***n. sp.***

Flügelspannweite 20—28 mm.

Leicht gelbbraun, im Leben grünlich-gelb.

Kopf mit einer rostrothen Querlinie auf dem Vorderrande der Stirne und zwei nach aussen concaven Bogenlinien zwischen Stirn und Scheitel.

Fühler viel länger als die Flügel, bräunlich, die ersten zwei Glieder lichter.

Vorderflügel dreimal so lang wie breit, an der Spitze elliptisch abgerundet. Hyalin, Geäder licht gelbbraun (grün im Leben?), die Verzweigungen der Analadern schwarz. Die 1. Querader zwischen dem Sector radii und dem Cubitus anticus mündet innerhalb der Cubitalzelle. Cubitus posticus an der Wurzel spindelförmig aufgeblasen.

Ausführliche Beschreibung in: Verh. zool. bot. Ges. Wien, 1904, Heft 1.

VI. Gymnognatha, det. Kempny.

Odonata:

1. *Pantola flavescens* Beaur.
2. *Diplax bipunctata* Brauer
3. *Anax guttatus* Rbr.

Pantola ist ein Weltbürger in den Tropen der alten und neuen Welt.

Diplax bipunctata wurde ursprünglich aus Tahiti beschrieben. ihr Vorkommen auf den Marschall-Inseln ist also nicht zu verwundern. Dagegen findet sich *Anax guttatus* auf Java und in Ostindien, ist also schon merkwürdiger. Er ist aber ein vorzüglicher Flieger und soll öfters Schiffe zum Ausruhen benutzen.

Blattidae: 1. *Periplaneta orientalis* L. †
2. *Periplaneta sp.*? (schwarz, im Busche lebend).

Saltatoria, det. Dr. Brunner v. Wattenwyl (Wien).

1. Locustina, sehr häufig. Ca. 3 cm lang, grün, von den Eingeborenen celo genannt. (Die Exemplare gingen beim Transport durch Zerbrechen des Glases verloren.)
2. *Gryllacris n. sp.*, nahestehend *aurantiaca* Br. aus Amboina und Neubritannien. Diese Form ist erst kürzlich eingeschleppt und hat noch nicht alle Inseln der Gruppe erreicht, auf Providence (Ujelang) z. B. fehlt sie.

Forficulina:

1. *Chelisoches morio* F. Weit verbreitet.
2. Kl. Forficulinen-Art. 2 ♀♀. *sp.*?

Lepismatina.

? *Lepisma saccharina* L. †

Zoophthires.

Pediculus capitis L. †

Pediculus pubis L. †, scheint nur gelegentlich eingeschleppt zu werden.

Coccidae.

Mit diesen Thieren ist es mir merkwürdig ergangen. Ich fand solche häufig an den Zweigen von Terminalia catappa L., besonders gut ausgebildete aber an den Früchten von Morinda citrifolia Lin., einem Krappgewächse. Ich sammelte deshalb nur letztere. R. Newstead, Grosvenor Museum, Chester, welcher die Thiere bestimmen wollte, glaubte darin bei makroskopischer Betrachtung eine *Lecanium*-Art zu erkennen. Nach der mikroskopischen Untersuchung schrieb er mir aber, das scheinbare Thier sei ein Auswuchs pflanzlicher Natur und fügte hinzu: „No one could be more astonished of this discovery than myself, as I had quite satisfied myself from a superficial examination that I had a species of *Lecanium* before me!" Volkens (botanische Centralstelle für die Deutschen Colonien), dem ich die Sache alsdann schickte, theilte mir mit, es sei ein fungus imperfectus, deren gebe es Hunderte, so dass eine Bestimmung deshalb nicht gut möglich sei.

VII. Hemiptera.

Leptocoris sp.? Angeblich drei sehr ähnliche Arten n. Breddin (Berlin).

Wahrscheinlich Hauptnahrung von *Eudynamis taitensis* (Sparrm.).

Eins dieser Thiere legte an der Wand eines gerade leer stehenden Aquariums, wohl getäuscht durch das Grün einer im daneben stehendem Bassin befindlichen Ouvirandra, 17 länglich runde Eier ab, welche in 2 senkrecht über einander befindlichen Klumpen, einer neben dem andern, dort angeklebt wurden. Sie sahen zuerst weiss aus, wurden dann aber röthlich-braun. Die erst gelegten hatten diese Farbe schon angenommen, während die letzten noch ganz weiss erschienen. Diese Ablage ging um 1 Uhr Mittags am 7. 6. 1902 vor sich. Möglicher Weise ist diese Species im Eizustand durch Schiffe oder durch treibende Stämme eingeschleppt worden.

G. Tausendfüsser.

Myriopoda:

Scolopendra morsitans L. Weit verbreitet.

Trigonoiulus sp.?, det. Dr. v. Attems (Wien), vielleicht der weit verbreitete *Tr. goesi* Porall, nicht sicher, da sich unter den gesammelten Stücken kein voll erwachsenes ♂ befindet.

H. Spinnenthiere.

Arthrogastra, det. Prof. Dahl (Berlin).

Scorpionidae: Isometrus maculatus Geer = *europaeus* L., weit verbreitet, stammt wahrscheinlich aus Amerika.

Pseudoscorpionidae: Chelifer sp.[1])

Araneina:

1. *Epeira theisii* Walk.
2. *Heteropoda venatoria* L. †
3. *Thorellia ensifer* (Thor.)
4. *Baria sexpunctata* (Dol.)

Die Spinnen sind offenbar sehr unvollständig gesammelt.

Acarina.

Trombididae:

1. (weiss) *sp.?* verdorben.
2. (roth) *sp.?* verdorben.

Ixodidae: *Rhipicephalus sanguineus* Latreille, det. Neumann (Toulouse). Weit verbreitet. Aus dem Mittelmeergebiete stammend. Ist mit Schlachtvieh aus Sydney eingeschleppt. Ursprünglicher Wirth ist der Hund.

I. Krebse, det. Dr. Doflein, München.

Grapsus grapsus (L.). Land.

Pachygrapsus plicatus (M. E.). Land.

Cardiosoma hirtipes Dana. Land.

Geograpsus crinipes (Dana). Land und Strand.

Uca tetragonon (Herbst). Innenstrand, besonders aber Mangrove.

Ocypoda urvillei Guérin. Strand.

Sesarma oceanica de Man. Junge Exemplare, leben in den Blattachseln von Crinum asiaticum L., einer Amaryllidee.

Sesarma rotundata Hess. Riff.

---

1) Wird in einer vom Berliner Museum für Naturkunde in Aussicht genommenen Publication des Herrn Prof. Dahl mit veröffentlicht werden.

Daira perlata (Hbst.) *Xantho erraratus var. sanguinea* M. E. *Pseudozius caystrus* Ad. et Wh.	Lagune. Wurden an einem alten Wrack, welches einige hundert Meter vom Ufer verankert lag, gefangen.

Ptychognathus barbatus (M. E.). (Schlammstrand?)
Leiolophus planissimus (Hbst.). Riff?
Eriphia laevimana (Latr.). Riff.
Trapezia cymodoce (Hbst.). Riff.
Pagurus punctulatus Oliv. Land, Strand.
Coenobita clypeatus Hbst. Land, Strand.
Coenobita rugosus M. E. Land, Strand.
Birgus latro L.
? *Palinurus*. } Nicht gesammelt.
? *Scyllarus*. }
Gnathophyllum pallidum Ortmann. Riff.
Atyoida bisulcata Randall, 1 Exemplar. Brackwasser.
Athanas sp.?, wahrscheinlich *n. sp.* Brackwasser.

Isopoda:

Lygia, vielleicht *L. hawaiensis* Dana. Aussenstrand, auch an den Pandanus dort lebend.

K. Würmer.

Ich beobachtete eine *Tubifex*-Art, einen flach gedrückten, fingerlangen Oligochäten mit drei rothen, resp. gelben Längsstreifen, sog. Regenwürmer, die mir übrigens mit den in Korallenblöcken am Strande bohrenden identisch zu sein schienen, sowie eine *Urolabe*. Als letztere glaube ich einen 2—3 cm langen, sehr dünnen, weissen Wurm ansehen zu dürfen, welcher bei Regenwetter an der nassen Rinde der Cocos herumkriecht, sich dabei an einem aus der Hinterleibsspitze hervordringenden Faden festhaltend. Um die Bäume bequemer besteigen zu können, haben die Eingeborenen in die Stämme Kerbe geschlagen, die durch Fäulniss des umgebenden Holzes zu handgrossen Höhlen werden, in ihnen lebt der Wurm, der bei Feuchtigkeit herauskommt, um bald darauf in der nächsten Oeffnung zu verschwinden. Einmal sah ich 2 Exemplare aus einer Höhle herauskommen. Leider ist es mir nicht gelungen das Thier zu conserviren, die übrigen von mir gesammelten Würmer werden später veröffentlicht.

L. Weichthiere, det. Prof. O. Boettger (Frankfurt a. M.).

Aus Jaluit 5 Arten, darunter eine neu.

1. *Planaxis labiosus* A. Ad.
2. *Tornatellina manilensis* Dohrn.
3. *Subulina octona* (Chemn.).
4. *Onchidium* (*verruculatum* Cuv.?) det. Prof. Martens (Berlin).

Beschreibung einer neuen Melanie von den Marschall-Inseln.

Von

Prof. Dr. O. Boettger in Frankfurt a. M.

5. *Melania* (*Plotia*) *schneei n. sp.*

Char. Differt a M. ualanensi Pease *insulae Carolinarum Ualan t. dimidio minore, anfr. persistentibus 7—8 celerius accrescentibus, mediis infra suturam marginatam minus distincte nodulato-angulatis, ultimo multo minus et sulcato et costato, apert. superne magis acuminata. — T. parva conico-turrita, solidula, nitidula, corneo-fusca, flammulis verticalibus purpureis angustis, media parte anfractuum saepe obsoletioribus et nonnumquam fascia spirali lata basali ornata. Spira apice breviter erosa; anfr. persistentes 7—8 sat rapide accrescentes, convexi, initio spiraliter crebre et valide inciso-striati, nec non, praesertim in anfr. mediis, e sutura arcuatim plicati, plicis angustis, subdistantibus, paullo infra suturam nodulo instar subangulatis; anfr. ultimus multo minus distincte et spiraliter et verticaliter ornatus, media parte laevigatus,* $^2/_5$ *altitudinis testae subaequans. Sutura profunde impressa, sulco sat profundo marginata. Apert. ovata, superne acuminata, basi subrecedens, rotundata; perist. media parte protractum, marginibus dextro et basali incrassatulis, leviter undulatis; columella concava, parum torta, calloso-appressa.*

Alt. 14—15, diam. max. $5^1/_2$*—6 mm; alt. apert.* $5^1/_2$*—6, lat. apert.* $3^1/_2$*—*$3^3/_4$ *mm.*

Fundort: Jaluit (Marschall-Inseln), 37 Stücke.

Bemerkungen: Die nächst verwandte und nächst wohnende *M. ualanensis* Pease ist um das Doppelte grösser, decollirt tiefer und behält die Verticalverzierung mit etwa 20 Rippen auch noch auf der Schlusswindung, während unsere Art ihre höchstens 15 Rippchen schon auf der vorletzten, meist aber schon auf der drittletzten Windung vollständig eingebüsst hat.

Charakteristisch für *M. schneei* ist ausserdem, dass auch die Spiralsculptur, die auf den Mittelwindungen sehr scharf und deutlich zu sehen ist, auf den letzten Umgängen nach der Mündung hin allmählich an Intensität erheblich abnimmt und dass die Spiralfurchen auf allen Umgängen gegen die Mitte des Einzelumgangs weiter aus einander rücken, während sie unter der Naht und an der Basis enger gestellt sind. Besonders tief eingegraben zeigt sich die erste Spirale unter der Naht.

Landschnecken der Insel Nauru (Marschall-Inseln).

Von

Prof. Dr. O. Boettger in Frankfurt a. M.

Die wenigen von Herrn Kaiser 1903 gesammelten und mir von Herrn Dr. med. Schnee zur Bestimmung übergebenen Arten von der Insel Nauru zeichnen sich durch auffallend geringe Grösse und durch fast durchweg einfarbige, grauweisse Schalenfärbung aus. Auffallend und originell ist wohl keine einzige davon zu nennen; alle schliessen sich mehr oder weniger bereits bekannten Formen des Carolinen-Archipels an, besonders Arten der Inseln Ponape und Ualan und zum Theil auch solchen des Gilbert-Archipels, die auch räumlich nicht all zu weit von der Marschall-Gruppe entfernt sind. Es ist darum augenscheinlich, dass alle Landschnecken von Nauru nicht als autochthon, sondern als eingeschleppt zu betrachten sind und dass auch die heute von uns als eigenthümlich für die Insel betrachteten Species nichts weiter sind als durch lang andauernde Isolation veränderte Formen der benachbarten specifischen Inselgruppen, die zudem von ihren Stammarten nur in wenigen Punkten abweichen und namentlich fast alle an Grösse und Intensität der Färbung Einbusse erlitten haben.

Aufzählung der Arten.

1. *Trochomorpha* (*Nigritella*) *contigua* Pse. *var. nauruana n.*

Char. Differt a typo insulae Ponape Carolinarum t. depresso-convexa, minus elevata, anfr. solum $5^1/_2$ *nec 6—7, angulo spirali prope umbilicum magis praecipiti.*

Alt. 6, diam. 11 mm; alt. apert. 4, lat. apert. 5 mm.

Fundort: Nauru (Marschall-Inseln), nur ein todt gesammeltes Stück (Dr. med. Schnee comm. 1902).

Bemerkungen: Diese Form ist nach directer Vergleichung von der auf Ponape (Carolinen) vorkommenden *Tr. contigua* Pse. nicht zu trennen und vermuthlich von einer der näher gelegenen Carolinen-Inseln hierher verschleppt.

2. *Trochomorpha* (*Nigritella*) *insolata n. sp.*

Char. E grege Tr. nigritellae (P.) insulae Ponape Carolinarum, sed t. multo minore, unicolore cornea, umbilico duplo minore. — T. parva late perforata, conoideo-depressa, solidiuscula, albido-cornea unicolor; spira depresse conica lateribus convexis; apex obtusulus. Anfr. 5 vix convexiusculi, lente accrescentes, superne densissime regulariter costulato-striati, basi laeves; ultimus basi convexus, media parte acute carinatus, $^1/_2$ altitudinis testae vix superans. Apert. securiformis, obliqua; perist. simplex, margine supero antrorsum arcuato, acuto, basali levissime incrassato, subreflexo.

Alt. $5^1/_4$, diam. $9^1/_2$ mm; alt. apert. 4, lat. apert. $4^1/_2$ mm.

Fundort: Nauru (Marschall-Inseln), ein noch nicht erwachsenes. todt gesammeltes (1902) und ein lebendes (1903) Stück.

Bemerkungen: Diese Form liegt nur in einem, vielleicht nicht einmal völlig erwachsenen Stücke vor. Sie gehört in unmittelbare Nähe von *Tr. nigritella* (P.), trennt sich aber von ihr durch die bleiche Färbung und den um die Hälfte engern Nabel so scharf von ihr, dass sie wohl als gute Art anzuerkennen sein dürfte.

3. *Opeas gracile* (Hutton).

Diese im tropischen Asien und auf den pacifischen Inseln weit verbreitete, wohl mit der Cultur der Banane verschleppte Art liegt von Nauru zahlreich vor. Ich vereinige mit ihr u. a. *O. indicum* (P.) und *O. souverbieanum* (Gassies). Charakteristisch für die Stücke von Nauru ist, dass sie hier und da weisse, opake Streifen und Punkte auf der im Uebrigen glashellen Schale tragen. Ich lege darauf keinen besondern Werth, da diese Erscheinung auf der Art der Conservirung (mit Formol) beruhen kann. Ausgewachsene Stücke zeigen 8 deutlich convexe Umgänge und messen alt. $9^1/_2$—10, diam. 3—$3^1/_4$ mm.

Ich besitze die Art überdies von den Inseln Yap (Carolinen) und Art (Neucaledonien), von den Inseln Ternate, Flores und Formosa,

von den Philippinen-Inseln Mindanao, Cebú, Luzon und Paragua, von der chinesischen Insel Hainan, von Ceylon, vom Festland von Süd-Asien aus Siam, Barma, Madura und Bombay (Britisch-Indien) und von Lenkoran am Kaspisee.

4. *Opeas heptagyrum n. sp.*

Char. Differt a speciebus affinibus t. parva, peculiariter cylindrata, anfr. subaequalibus, apice obtuso, sutura perprofunda. — T. parva perforato-rimata, subcylindrato-subulata, tenuis, sericina, cereo-hyalina; spira subulata, lentissime accrescens; apex obtusus. Anfr. 7 convexiusculi, subtus planiores, sutura perprofunda disjuncti, distincte sed tenuissime striati, lente accrescentes; ultimus media parte leviter planatus, $^1/_4$ altitudinis testae aequans. Apert. parva oblongo-ovalis; perist. simplex acutum, margine dextro strictiusculo, columellari fornicatim brevissime reflexo; columella leviter arcuata, concava.

Alt. $6^1/_8$, diam. max. 2 mm; alt. apert. $1^1/_2$, lat. apert. 1 mm.

Fundort: Nauru (Marschall-Inseln), nur ein gutes Stück.

Bemerkungen: Scheint dem mir fehlenden *O. tuckeri* (P.) von „Sir Charles Hardy's Island", das überdies aus der Tuamotu-Gruppe, von Tahiti und von Guam (Marianen) angegeben wird, nahe zu stehen, ist aber von der Originaldiagnose Pfeiffer's abweichend durch den entschieden stumpf zu nennenden Wirbel, die 7 statt 9 Umgänge und durch den Breiten-Längenindex 1 : 3,06, während *O. tuckeri* (P.) 1 : 3,27 verlangt, also noch schlanker sein muss. Beide dürften sich aber besonders vor andern verwandten Arten durch walzenförmige Gestalt und auffallend niedrigen letzten Umgang auszeichnen.

5. *Helicina subsuturalis n. sp.*

Char. Aff. H. suturali v. Mts., sed plus dimidio minor. — T. parva lentiformis, laeviuscula, corneo-flava aut rubescens, fasciis 2, altera superiore ex albo et rubro articulata aut rubro flammulata suturali, altera inferiore minus distincta magis minusve lata rufo-brunnea basali picta; spira parum alta convexa; apex vix prominulus, saepe obscurus. Anfr. 4 vix convexiusculi, striatuli, spiraliter haud lineolati, ultimus sat acute carinatus, subtus convexus, basi planatus, ad aperturam distincte descendens, $^1/_5$ latitudinis testae aequans. Apert. perobliqua, sphaerico-triangularis; perist. incrassatum, margine supero strictiusculo, oblique descendente, patente, basali leviter expanso et vix reflexo, subangulatim

in columellam brevem concavam transeunte; callus basalis magnus late effusus, bene circumscriptus, sed parum incrassatus.

Alt. $2^1/_2$, diam. $4^1/_8$ mm; alt. apert. 2, lat. apert. $1^3/_4$ mm.

Fundort: Nauru (Marschall-Inseln), häufig.

Bemerkungen: Das durch seine ansprechende Färbung sehr ausgezeichnete Schneckchen hat viel Aehnlichkeit mit der mir aus Amboina vorliegenden *Hel. suturalis* v. Mts., ist aber wesentlich kleiner und weniger scharf gekielt, und seine Mundränder sind weniger verdickt und umgeschlagen. Die Art mag mit *Hel. zonata* Lesson von Ualan (Carolinen), die ich nicht vergleichen kann und zu der wohl *Hel. zigzag* Pease als Synonym gehört, Beziehungen haben, doch wird deren Spira „vix convexa" genannt und ihr die Grösse „alt. 2, diam. $3^1/_2$''' (alt. 4, diam. $6^1/_2$ mm)" zugeschrieben. Auf der andern Seite ist *Hel. oceanica* Pse. von den Gilbert-Inseln ähnlich, aber erheblich flacher und zeigt nur Dimensionen von alt. $1^1/_4$, diam. 3 mm.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Enteropneusten.

IV. Ptychodera erythraea.

Von

Prof. Dr. **J. W. Spengel** in Giessen.

Mit 2 Abbildungen im Text.

Während ich in meiner Monographie zur Untersuchung von *Ptychodera erythraea*, auf welche ich damals die Untergattung *Chlamydothorax* begründete, nur ein, obendrein unvollständiges, Exemplar verwenden konnte, hat sich inzwischen die Kenntniss der Gattung *Ptychodera* sehr vermehrt, hauptsächlich durch Willey's Nachweis, dass auch Eschscholtz's *Ptychodera flava* (1825) dazu gehört, so dass den geltenden Nomenclaturregeln entsprechend der in meiner Monographie für *Balanoglossus clavigerus* D. Ch. verwandte Name *Ptychodera* jener Gattung wiedergegeben werden musste (Spengel 1901). Es wurde jetzt *Pt. flava* in ihren verschiedenen localen Formen oder nahe verwandten Arten am besten bekannt. Von den beiden in der Monographie aufgestellten Arten blieb dagegen unsere Kenntniss wesentlich auf der damaligen Stufe, indem zwar von *Pt. erythraea* im Jahre 1902 Klunzinger eine nach dem lebenden Thier gefertigte Zeichnung veröffentlichte und einige Skizzen von verschiedenen Körpertheilen, allein nur nach seinen im Jahre 1872 am Rothen Meere bei Koseir angestellten flüchtigen Beobachtungen, während *Pt.* (*Chlamydothorax*) *bahamensis* bis jetzt überhaupt nicht wieder angetroffen worden ist, auch nicht, als später T. H. Morgan und

E. A. Andrews auf den Bahamas Enteropneusten sammelten und dort eine Art fanden, die Willey 1899 als *Ptychodera* — nach geltender Nomenclatur *Balanoglossus* — *biminiensis n. sp.* beschrieben hat.

Um so mehr war ich erfreut, als Herr Prof. Monticelli mir ein im Neapler Zoologischen Museum vorgefundenes Exemplar zur Bestimmung und eventuellen Untersuchung sandte, in dem ich sogleich mit Sicherheit eine *Ptychodera erythraea* zu erkennen glaubte, obwohl sie bedeutend kleiner als das früher untersuchte Exemplar und von ganz andrer Farbe, nämlich von der bei Enteropneusten vorherrschenden gelblichen Färbung, war. Kurze Zeit darauf, als Herr Prof. Klunzinger in der Deutschen Zoologischen Gesellschaft seinen oben erwähnten Vortrag hielt, aus dem hervorging, dass auch die von ihm gesehenen Thiere die gewöhnliche Färbung hatten, schwand mein letzter Zweifel an der Identität, und ich legte der Versammlung das Präparat mit einigen Bemerkungen vor (in: Verh. D. zool. Ges. 1902, p. 202).

Während das zuerst von mir beschriebene, von Kowalevsky gesammelte, unvollständige Exemplar, dem die Eichel und fast das ganze Abdomen nebst Caudalregion fehlte, eine Länge von etwa 15 cm besass und Klunzinger's Exemplare 20—30 cm lang waren, hat das mir jetzt vorliegende ganz vollständige, in der Region der farbigen Lebersäckchen und etwas davor ein wenig beschädigte nur eine Gesamtlänge von 10 cm, war also unzweifelhaft noch bei weitem nicht ausgewachsen. Wir werden daher erwarten dürfen, dass gewisse Theile, von denen wir durch unsere Untersuchungen an andern Arten wissen, dass sie bei jüngern Exemplaren weniger ausgebildet sind als bei alten, auch hier weniger reich entwickelt sein werden, besonders das „blumenkohlähnliche“ oder „traubige“ Organ an der ventralen Seite des Eichelhalses.

Ich theile nun zunächst die Hauptmaasse mit. Die Eichel, nach Klunzinger 1 cm lang und breit, finde ich ca. 6 mm lang und 7 mm breit; sie ist aber augenscheinlich etwas contrahirt. Der Kragen, nach Klunzinger ebenfalls 1 cm in der Länge und Breite, vorn etwas gefaltet, hat nur eine Länge von 5 mm und ist vorn, wo er ebenfalls einige Faltungen zeigt, wie hinten 7 mm breit, während er in der Mitte etwas eingeschnürt ist. Nahe am hintern Rande ist die von Kl. erwähnte typische Ringfurche zu sehen.

Was den nun folgenden Rumpf betrifft, so ist dessen Eintheilung wie bei andern *Ptychodera*-Arten in so fern mit Schwierigkeiten verknüpft, als die Genitalflügel (Pleuren) nicht an der vordern Grenze

der Leberregion Halt machen, sondern sich noch eine Strecke weit in diese hinein erstrecken; ein genaues Maass kann ich wegen der erwähnten Verletzung der vordern Leberregion nicht angeben, doch dürfte sie reichlich 1 cm lang sein. Aber auch davon abgesehen, dürfte das an dem Object ermittelte Längenmaass der Kiemenregion in so fern nicht zuverlässig sein, als der die Kiemen bergende Abschnitt, der nach KLUNZINGER „einen ca. 9—10 cm langen, leicht hin und her gewundenen Cylinder darstellt", hier — und gleiches war bei dem KOWALEVSKY'schen Exemplar der Fall — sehr stark gewunden ist, drei Ausbuchtungen nach links und zwei nach rechts macht (Fig. A). So kommen auf die ganze Länge der Kiemenregion nur etwa 13 mm, während der Kiemendarm gestreckt mindestens um $1/4$ mehr messen würde. Es fragt sich aber sehr, ob diese Schlängelung, durch die dieser Körpertheil an dem Präparat, wie KLUNZINGER sehr zutreffend bemerkt, fast den Eindruck eines zwischen den Genitalflügeln gelegenen Ringelwurms macht, erst im Tode, also wohl durch die Contraction der Längsmusculatur, eingetreten ist. Da die doch damit mehr oder weniger fest verbundenen Theile des Körpers, die Genitalflügel sowohl wie der Bauch des Körpers, keine Krümmungen aufweisen, so ist doch wohl anzunehmen, dass bereits im Leben der Kiementheil des Thorax ziemlich stark geschlängelt verlaufen sein wird, wie ihn ja auch KLUNZINGER's fig. 1, allerdings sehr viel weniger stark, zeigt. Auffallend bleibt mir die von diesem Beobachter angegebene grosse Länge von 9—10 cm, während ich auch an dem grossen KOWALEVSKY'schen Exemplar nur eine solche von 4 cm gefunden habe. (Auf KLUNZINGER's Abbildung ist das Hinterende der Kiemenregion nicht zu erkennen.)

Mit sammt den Genitalflügeln beträgt die grösste Breite des Thorax in der Kiemenregion ca. 9 mm. Diese sind zusammengeschlagen. An ihrem Vorderende stehen sie kaum 1 mm aus einander, dann entfernen sie sich bis etwa zur Mitte der Kiemenregion auf ca. 4 mm und rücken darauf bis zu deren Hinterende wieder zusammen, so dass sie einander in der Genitalregion, in einer Ausdehnung von etwa 6 mm, berühren. In der Kiemenregion erreichen sie, an Querschnitten durch dieselbe gemessen, eine grösste Breite von ungefähr 5 mm; gegen deren Hinterende nehmen sie etwa bis 4 mm ab und werden dann — die Beschädigung verhindert hier eine genaue Untersuchung — sehr viel niedriger; am Uebergang der gefärbten in die farblosen Lebersäckchen, wo sie wieder

in gutem Zustande erhalten sind, haben sie nur noch eine Höhe von etwa 1 mm, um dann aufzuhören. Dass dies in der früher angegebenen Weise zu Stande kommt und durch das Verschwinden der

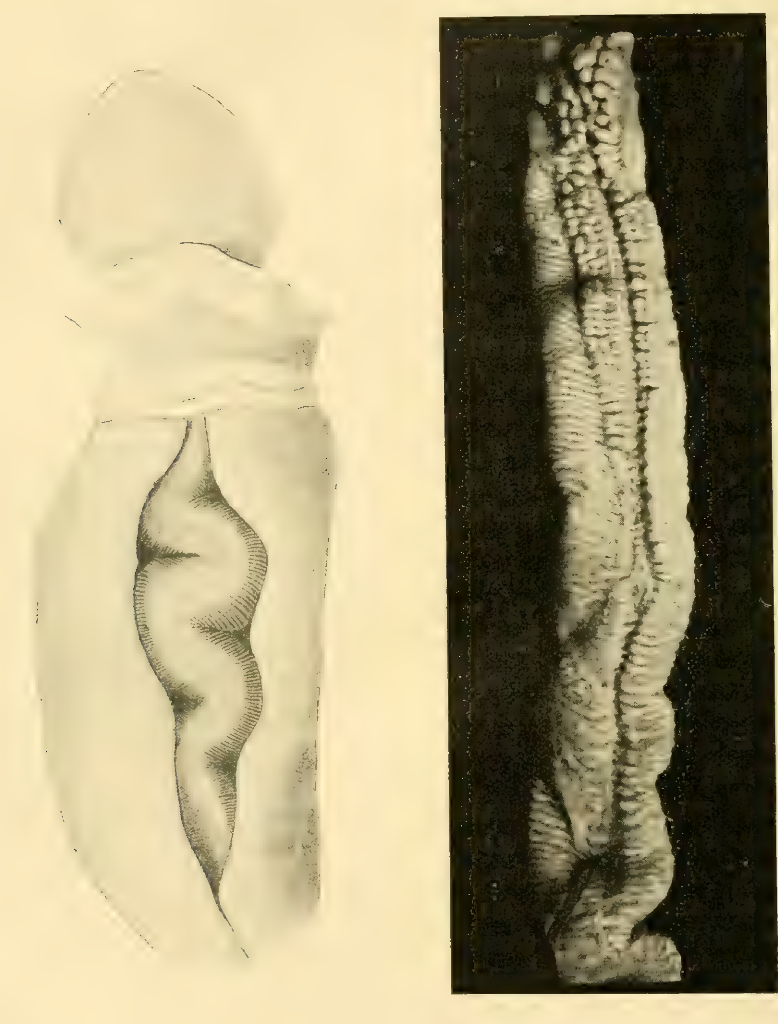


Fig. A. Fig. B.

Pleuren die lateralen mit den medialen Lebersäckchen zusammentreten, werde ich später bei Schilderung der Leberregion zeigen. Ich gehe darauf an dieser Stelle um so weniger ein, als Klunzinger

sagt, „eine seitliche Reihe von Knötchen, wie sie SPENGEL für die ganze Lebergegend beschreibt und abbildet, habe ich nicht bemerkt" und weder darin noch in Bezug auf die andern Lebertheile einen sichern Anhalt zur Bestimmung der normalen Länge giebt. Diejenige der ganzen Leberregion giebt er auf 12—13 cm an. Ich bestimme deren Länge, so reichlich wie möglich gemessen, auf etwa 3,5 cm, wovon etwa 5 mm auf die Strecke der farbigen, 8 mm auf die der farblosen, aber gelappten und ziemlich langen Säckchen kommen, der Rest auf die kleinen medialen und lateralen (s. unten). KLUNZINGER fand die grössten Lebersäckchen bis zu 5 mm lang; ich messe ca. 3. Wie er finde ich sie fingerförmig und mit „fiederartigen Querfältchen" ausgestattet, d. h. Vorder- und Hinterfläche sind quer gefaltet. Da die Grenze gegen das Abdomen nicht scharf ist, so lässt sich auch dessen Länge einschliesslich der Caudalregion — KLUNZINGER bezeichnet beide Theile zusammen als Schwanz und giebt dafür eine Länge von 9 cm an — nur ungefähr auf knapp 3 cm angeben. Wie viel davon auf jeden der beiden Theile kommt, kann ich nicht sagen.

Was die äusserlich wahrnehmbaren Merkmale betrifft, so will ich zunächst bemerken, dass ich die Angabe von KLUNZINGER, eine dunkle gelbliche Linie in der Mittellinie der Bauchseite sei das ventrale Blutgefäss (1902, p. 199), für einen Irrthum halten muss, ebenso wie verschiedene ähnliche Angaben von WILLEY. Ich halte es für undenkbar, dass einer der beiden Längsgefässtämme, die immer von dem Nervenstrange bedeckt sind, durch diesen hindurch sichtbar sei. Das mehrfach angegebene röthliche Aussehen rührt von Pigment her, das in den Zellen des Nervenstranges gelegen ist. Ferner erwähnt KLUNZINGER für die Bauchseite der Kiemengegend: „seitlich ziehen mehrfach getheilte und unterbrochene Quermuskelbündel hin", sowie für den Schwanz: „Die Haut erscheint querstreifig durch die Quermuskulatur". Es handelt sich in keinem dieser beiden Fälle um die Quermusculatur, sondern um die Drüsenwülste der Epidermis, die an der ventralen Seite der Kiemenregion thatsächlich mehrfach getheilt und unterbrochen, in der Caudalregion ziemlich regelmässig quer angeordnet sind.

Mit gütiger Erlaubniss des Herrn Collegen MONTICELLI habe ich von diesem Exemplare Schnitte angefertigt, und zwar habe ich den vordern Körperabschnitt, d. h. die Eichel, den Kragen und ein Stück der Kiemenregion, ferner den Uebergang der letztern in die Genitalregion und endlich die Caudalregion in Querschnittserien,

letztere wenigstens theilweise zerlegt. Leider liess die Erhaltung recht viel zu wünschen übrig. Zwar war die Conservirung der Gewebe manchmal recht gut, aber an verschiedenen Stellen war der Körper zerfallen, die Schichten hatten sich z. Th. von einander abgehoben, und einige Theile waren verkrümmt oder zusammengedrückt. So kann ich zu meinem Bedauern auch mit Hülfe dieses neuern Materials kein vollständiges Bild von der Organisation dieser Art geben, muss mich vielmehr damit begnügen, meine ältern Angaben in einigen Punkten, wo es mir das Object gestattete, zu ergänzen.

Die Eichel.

Solche Mängel zeigt bereits die Eichel. Die Längsmusculatur ist stark geschrumpft und hat sich mit Ausnahme weniger ihrer äussersten Fasern von der Haut gelöst und zurückgezogen, so dass diese als ein schlaffer Sack die Masse der erstern einschliesst. Die Querschnitte zeigen die Epidermis ziemlich gut erhalten, unter der Cuticula, die keine Wimpern mehr erkennen lässt, zunächst Drüsenzellen, z. Th. im Hämatoxylin dunkel gefärbt, dann sehr zahlreiche und dicht gedrängte kleine Kerne, darauf eine kräftige Nervenfaserschicht, diese von den vorhergehenden augenscheinlich durch eine starke „Membrana reticularis" getrennt, in der man kleine dunkle Kerne erkennt. Dann folgt eine dünne Grenzmembran und dieser noch überall dicht anliegend die Ringmusculatur, die eine etwa ebenso dicke Lage bildet wie die Nervenfaserschicht. An deren Innenfläche endlich trifft man rundliche bis birnförmige helle Zellen mit kleinem dunklen Kern und die oben erwähnten spärlichen Längsmuskelfasern, die von der geschrumpften Hauptmasse abgerissen sind.

Die Längsmusculatur umschliesst einen ziemlich engen, dorsoventral gestreckten Hohlraum, der, abgesehen von dem nur stellenweise erhaltenen Resten einer Lage blasser rundlicher Zellen mit dunklem Kern, von Fasern begrenzt ist, die in radiären Zügen in die Masse der Muskelquerschnitte abschwenken und sich darin allmählich verlieren. Ventral und dorsal von der Höhle entsteht durch Durchflechtung zahlreicher von ihnen ein Filz. Es ist also eine „Aponeurose" vorhanden, wie sie Willey bei *Pt. flava* entdeckt hat (s. Spengel 1903, p. 279), mit dem einzigen Unterschiede, dass eine solche bei jener Art hauptsächlich an der dorsalen Seite, bei unsrer aber auf beiden Seiten ungefähr gleich entwickelt ist.

Die centralen Organe sind stark deformirt und zum grossen Theil histologisch sehr schlecht erhalten. Eine Ausnahme macht nur

die Splanchnothek, die auf dem vordern Theil der Glomeruli geradezu ungewöhnlich gut conservirt ist und sich als ein sehr regelmässiges, scharf begrenztes Epithel mit kleinen länglichen, senkrecht zur Unterlage gestellten dunklen Kernen erweist.

Die Herzblase zeigt hinten die gewöhnliche Lage und Grösse. Weiter nach vorn ist sie nebst den anliegenden Theilen ganz verschoben und verzerrt. Dann wird sie auf dem Querschnitt rundlich und nimmt bis zu ihrem Vorderende, das ungefähr auf gleicher Höhe wie das des Eicheldarms liegt, allmählich an Grösse ab. Die zelligen Bestandtheile ihrer Wände sind fast ganz zerstört, ihre queren Muskelfasern an der dem centralen Blutraum zugekehrten Fläche sind vielfach sehr deutlich zu sehen. Beide Seitenflächen der Herzblase sind grossentheils von den Glomeruli bedeckt. Diese sind von geringer Grösse, trotz der Füllung ihrer Gefässbahnen mit Blut. Engere, senkrecht zu einem die Oberfläche der Herzblase überziehenden Blutsinus entspringende Bahnen sind ziemlich eng und gehen peripherisch in weniger zahlreiche, aber weitere über, von denen die am meisten ventral gelegenen, welche an den Eicheldarm grenzen, sich fast constant durch ihre besondere Weite auszeichnen.

Der Eicheldarm hat in seinem vordern Theil einen sehr kleinen, rundlichen Durchmesser. Etwas weiter nach hinten wird sein Querschnitt quer oval, bedeutend breiter als hoch. Ein Lumen ist auf dieser ganzen Strecke nirgends zu erkennen, aber auch nicht die charakteristische „chordaähnliche" Structur. Dann folgt auch für diesen der verschobene und verzerrte Abschnitt, in dem er von den Querschnitten sehr schief getroffen ist. Hier war sicher ein Lumen mit gefalteten Wänden vorhanden. Der Uebergang in den weiten Abschnitt, in dem der Eicheldarm den ventralen Blindsack bildet, lässt sich aus dem angeführten Grunde ebenso wenig verfolgen, und auch die Form des Blindsacks ist nicht festzustellen. Die Erhaltung des Gewebes ist hier sehr schlecht, nur in den Seitentaschen des Blindsacks zeigt sich das ziemlich niedrige Epithel, das deren laterale Wände bildet, einigermaassen gut erhalten. Der darauf folgende Halstheil des Eicheldarms zeigt den gewöhnlichen bogenförmigen Durchschnitt, nahezu hufeisenförmig, aber mit ziemlich kurzen Schenkeln. Seine Wände sind grossen Theils macerirt. Er geht, allmählich an Breite zunehmend, bis zur Einmündung in die Mundhöhle.

Von den dorsalen Eicheltaschen, die von einem gut erhaltenen Epithel mit kleinen rundlichen Kernen ausgekleidet sind,

endigt die rechte blind. Die linke geht durch einen kurzen, offnen Verbindungsabschnitt in die einzige Eichelpforte über. Sie schiebt sich nahezu bis zur Mittellinie zwischen die Herzblase und die Epidermis und mündet dann ganz links aus, so dass der einzige Eichelporus vollständig nach der linken Seite gewandt ist, also ganz wie bei dem ersten Exemplar (Monogr., tab. 11, fig. 4, ein von der hintern Fläche gesehener Schnitt). Er ist sehr weit, opens bodily, wie Willey von *Pt. flava* sagt (1899, p. 231) und erstreckt sich über 17 Schnitte.

Mit dem früher untersuchten stimmt das Object endlich überein in dem Verhalten des für die Art besonders bezeichnenden Organs, des „blumenkohlartigen" Körpers. Es zeigt genau die gleichen Beziehungen zu den übrigen Organen des Eichelhalses (ventrale Eicheltaschen, Eichelskelet etc.), wie ich es früher eingehend beschrieben habe, und auch die gleiche Gestaltung mit zahlreichen bläschenartigen Ausstülpungen, deren Zahl zwar kleiner als bei dem damals untersuchten sehr grossen Individuum sind, aber immerhin bereits sehr erheblich, so dass die Querschnitte ganz ähnliche Bilder ergeben wie die früher abgebildeten (Monogr., tab. 11, fig. 2—6).

Auch das Eichelskelet bietet keine Veranlassung zu einer erneuten Beschreibung oder Abbildung. Das chondroide Gewebe zeigt die dort hervorgehobene reichliche Entwicklung.

Der Kragen.

Was ich über den Bau des Kragens meiner frühern Darstellung hinzuzufügen habe, ist sehr wenig. In Bezug auf die Musculatur kann ich vollständig auf diese verweisen, ebenso wegen des Peripharyngealraums. Von den Kragensepten finde ich bei dem vorliegenden Individuum das dorsale kürzer: es ist nur etwa im hintern Viertel des Kragens als vollständige Scheidewand ausgebildet; dann erleidet es am dorsalen Rande eine Unterbrechung und wird nun nach vorn hin allmählich kürzer, um ein gutes Stück hinter der „Wurzel" (s. u.) ganz zu verschwinden. Das ventrale, das ich früher nicht untersucht habe, ist von grösserer Längsausdehnung als jenes. Es nimmt fast die hintere Hälfte des Kragens ein, wird dann ebenfalls an seinem distalen Rande, also ventral, unterbrochen und geht etwa zwischen dem zweiten und erstern Drittel der Kragenlänge in das Ringgefäss über, durch das die Verbindung mit den abführenden Eichelgefässen besorgt wird. Dieses besteht aus einem stärkern Gefäss mit musculösen Wandungen

(Gefässstamm) und einigen feinern Canälchen, die netzig angeordnet zu sein scheinen. Die Kragenpforten entsprechen meiner frühern Beschreibung; nur will ich erwähnen, dass die dorsale Falte aus einem Epithel besteht, das niedriger ist als das der gegenüberliegenden Wand und sich nur dadurch, und zwar sehr scharf und deutlich, abhebt, dass die beiderseits an dieselbe angrenzenden Theile des Epithels sehr niedrig sind.

Der Rückenstrang ist dem des früher untersuchten Exemplars sehr ähnlich, also aus zwei breiten Perihämalräumen gebildet, die im grössern hintern Theil des Kragens eine tiefe, vom Kragenmark ausgefüllte Rinne bilden. Letzteres erscheint daher hier sehr hoch und schmal, hat übrigens vielleicht noch eine postmortale Steigerung dieser Gestalt in Folge der schlechten Conservirung erlitten. Nach vorn zu wird die Rinne flacher, das eingeschlossene Kragenmark niedriger und breiter, so dass sich das Verhältniss der beiden Durchmesser ungefähr umgekehrt, so wie ich es auch früher gefunden habe. Nicht sicher kann ich mich dagegen über die Existenz eines durchgehenden Hohlraumes aussprechen, da die Erhaltung schlecht, der grössere Theil der zelligen Wandungen zerfallen ist. In diesen scheinen mir die Querschnitte, indem in einem Theil des Inhalts wohl die geschrumpfte und faltig zusammengefallene cuticulare Auskleidung zu erkennen ist, auf die Existenz eines solchen hinzuweisen, und sicher ist nicht nur, dass diese sowohl im vordersten wie im hintersten Theil vorhanden ist, wo die Wände ziemlich gut erhalten sind, sowie dass hier auch eine offene Ausmündung dieses Canals vorhanden ist. Vorn liegt diese, der sog. vordere Neuroporus, am Grunde der Furche zwischen der Vorderwand des Kragens und dem Eichelhalse, ungefähr $1/2$ mm hinter dem Hinterende des Eichelporus. Das Epithel der dorsalen Wand mit verhältnissmässig lockern Zellen ist hier ganz scharf unterschieden von dem durch seine sehr dicht stehenden Zellen sehr dunkel erscheinenden Zellen der vordern Kragenwand, so dass die Existenz einer vordern Epidermistasche sicher ausgeschlossen werden kann. Hinten schliesst sich eine solche von geringer Tiefe an den Canal des Kragenmarks an, mit einer dorsalen Wand versehen, welche das gleiche an Drüsenzellen reiche Epithel besitzt wie das Hinterende des Kragens.

Von Wurzeln finde ich bei diesem Individuum, während das andre deren 2 besass, nur eine. Leider ist deren Gewebe fast ganz zerfallen, so dass ich über die Existenz von Hohlräumen in ihrem

Innern nichts feststellen konnte. Das Gebilde entspringt in einer sehr grossen Längsausdehnung von Kragenmark, nämlich durch 14 Schnitte von je 15 μ, nimmt nur einen kurzen Verlauf ein wenig nach hinten und verbindet sich durch 9 Schnitte mit der Epidermis. Die Wurzel ist also sehr dick.

Ueber das Blutgefässystem des Kragens kann ich nur die frühern Angaben bestätigen (Monogr., p. 178).

Der Rumpf.

Auch über die Kiemenregion und im Besondern über den Kiemendarm habe ich meinen bisherigen Angaben nichts hinzuzufügen. In so fern finde ich einen Unterschied, als der Oesophagus, der bei dem früher untersuchten Individuum ungefähr von gleicher Grösse wie die Kiemendarmhöhle war, hier nur etwa ein Viertel der Grösse dieser auf dem Querschnitt hat. Ob dieses Verhältniss sich in den mittlern Theilen der Kiemenregion ändert, kann ich nicht sagen, da ich nur die vordern und die hintern in Schnitte zerlegt habe. Ferner ist die Kiemendarmhöhle etwas breiter als hoch, die sie einschliessenden Kiemen stark gekrümmt, und die Grenzwülste berühren einander fast, wenn sie auch etwas gegen einander verschoben sind. Dann will ich erwähnen, dass die Aussenwand der Kiemenzungen, ihr Boden, bisweilen eine Einfaltung zeigt. Ich habe mich inzwischen davon überzeugt, dass auf diese Erscheinung oder ihren Mangel — letztern habe ich früher (p. 180) für *Pt. erythraea* hervorgehoben — kein Werth zu legen ist.

Der Darm der Kiemenregion geht in den der Genitalregion durch einen postbranchialen Abschnitt über. Ich habe indessen bei der schlechten Erhaltung nicht viel mehr thun können, als die Anwesenheit der postbranchialen Rinne mit ihrem charakteristischen Epithel zu constatiren, während ich weder deren natürliche Form, die durch Krümmungen und Faltungen stark beeinträchtigt war, noch die nach meinen frühern Beobachtungen diesen Darmabschnitt umschlingende Musculatur, die nur in mehr oder weniger zerstörten Resten vorlag, noch die in dessen Bereiche auftretenden Blutgefässe habe beobachten können. Das Letztere wurde noch durch die Anwesenheit sehr zahlreicher brauner Körnermassen im Cölom, hauptsächlich dorsal vom Darmcanal, erschwert, wie sie sich ähnlich auch an andern Stellen des Cöloms, in den Perihämalcanälen, in den Genitalpleuren etc. bei diesem Exemplar finden.

So habe ich von dem Thorax nur noch die Gonaden zu be-

sprechen, deren weitaus grösster Theil auf die Kiemenregion fällt, während dieselben hinter dieser rasch abnehmen. Nur ein kleines vorderstes Stück der Pleuren war von diesen ganz frei. Die dann zuerst in der Reihe auftretenden sind aber sehr klein und zugleich spärlich, so dass sie einander nicht berühren und bis zu 8 oder 10 auf den Querschnitt einer Pleura fallen. Sie liegen als kleine rundliche Körper der Aussenseite des Lateralseptums an und durchbohren dieses mit ihrem ganz feinen Ausführungsgang, den man bis an die Epidermis verfolgen kann. Manche dieser Körper sind Blasen mit randständigen rundlichen Zellen, die einen kleinen Kern enthalten, und einem körnigen Inhalt, der den Eindruck eines in einer Flüssigkeit entstandenen Niederschlags macht. In andern, die etwas mehr nach dem Körper zu gelegen sind, finden sich ausser den erwähnten Zellen einige Ballen der bekannten Dotterklumpen, und in vereinzelten endlich, und zwar in solchen, die ganz nahe der Basis einer Pleure gelegen sind, treten sehr kleine, dunkel blaue Kerne im Lumen der übrigens wie die zuletzt geschilderten erscheinenden Gonaden auf. Ich halte diese für Spermatiden, wenn es nicht gar schon fertige Spermatozoen mit runden Köpfen sind, deren Schwänze zerstört sind oder sich der Beobachtung entziehen.

Wir finden also nicht nur, dass die Gonaden gegen das Vorderende der Pleuren auf einer niedern Entwicklungsstufe stehen, sondern dass die auf einem Querschnitt gelegenen je nach ihrem Abstand vom Ursprung der Pleure an Reife abnehmen.

Der gleiche Zustand zeigt sich auch am Hinterende des Thorax, wo aber die Entwicklung der Gonaden bedeutend weiter vorgeschritten ist, derart dass diese zahlreich sind — sei es nun, dass sie in grösserer Zahl vorhanden sind oder je eine Anzahl von kurzen Aesten erhalten haben, was ich aber nicht sicher entscheiden kann — und dicht gedrängt, so dass sie einander berühren. Das ist aber nur bis zu einem gewissen Abstand vom Ursprung einer Pleure der Fall; jenseits desselben liegen die Gonaden weiter aus einander, gegen das freie Ende fast genau so locker wie vorn. Und damit ist auch eine gegen den Ursprung im Ganzen zunehmende Reife verbunden: nahe diesem findet man Gonaden, die von Spermatozoen (oder Spermatiden s. o.) strotzen und nur wenige Zellen und Dotterballen an der Wand tragen, weiter distal solche mit zahlreichen und zum Theil recht grossen Dotterballen, während in dem kleinen Lumen hier und da Spermatozoen sichtbar sind, endlich ganz gegen den freien Rand der Pleure hin junge Gonaden, wie sie oben geschildert wurden.

Die Gonaden sind von zahlreichen Blutgefässen begleitet, die, namentlich an den jungen, sehr blutreich sind und allem Anscheine nach wesentlich der Länge nach verlaufen: auf den Querschnitten sieht man sämmtliche jungen Gonaden wie von einem Kranze von grossen Gefässdurchschnitten umgeben.

Im Bereiche des postbranchialen Darms nimmt die Entwicklung der Gonaden wieder ab. Weiter nach hinten habe ich sie nicht verfolgt.

Es kann nach diesen Beobachtungen kaum zweifelhaft sein, dass auch bei *Pt. erythraea* der Ausgangspunkt für die Bildung der Gonaden in einem mittlern Theil der Kiemenregion zu suchen ist und dass sie sich von hier aus einerseits nach vorn, andrerseits nach hinten entfalten; ferner dass innerhalb der Pleuren eine Entwicklung in distaler Richtung vor sich geht.

Von einer erneuten Untersuchung der Leberregion und ihres Ueberganges in die Abdominalregion auf Schnitten habe ich, namentlich auch in Anbetracht des mässigen Erhaltungszustandes, geglaubt abgeben zu können, nachdem es mir an dem ersten Exemplar der Art gelungen war, die hier in Frage kommenden Verhältnisse genügend aufzuklären. Ich beschränke mich auf die Beschreibung dessen, was äusserlich sichtbar ist, und beziehe mich auf eine Photographie, die mein College Herr Prof. Strahl so freundlich war für mich aufzunehmen und die in Fig. B, S. 416, wiedergegeben ist. Die auf $^3/_4$ ihrer Grösse reducirte Photographie zeigte das Object in etwa 4facher Vergrösserung (Fig. B also etwa in 3facher). An ihrem Oberende sehen wir die grossen gelappten Lebersäckchen in ihrer unregelmässigen Anordnung, daher scheinbar in mehr als zwei Längsreihen. Das letzte Stück der Pleure ist auf der rechten Seite unmittelbar seitlich von den Lebersäckchen zu sehen, leider nicht ganz scharf. Gegen ihr Hinterende treten lateral davon kleine Knötchen auf, und diese lassen sich als eine Längsreihe nach hinten verfolgen, jenseits des Hinterendes der Pleure unmittelbar den Lebersäckchen angelagert. Es entspricht je einem dieser ein Knötchen der lateralen Reihe. Folgen wir diesen Doppelreihen nun weiter nach hinten, so sehen wir die Lebersäckchen allmählich an Grösse abnehmen, bald von etwa gleicher Grösse wie die lateralen werden und schliesslich ganz verschwinden, während die letztern sich etwa bis zu der Stelle fort erstrecken, wo eine Nadel in den Körper gesteckt ist, auf der Photographie etwa 6 cm (in Fig. B etwa 4 $^1/_2$ cm), am Object also etwa 1 $^1/_2$ cm weit, ohne wesentlich kleiner zu werden, bis sie zuletzt

allmählich verschwinden. Die lateralen Knötchen sind die „lateralen Lebersäckchen“, also jene Aussackungen, auf deren Aehnlichkeit mit Lebersäckchen ich in meiner Monographie (p. 183) hingewiesen und deren Auskleidung mit Leberzellen ich für *Pt. flava* 1903 (p. 313) nachgewiesen habe.

Weiter will ich die Photographie, die ja bis in die Einzelheiten ganz naturgetreu ist, benutzen, um daran das Verhalten der Drüsenwülste der Haut zu erläutern. In der hintern Leberregion sieht man den dorsalen Nervenstrang von zwei Reihen von solchen begrenzt und kann sich, wenn man diese genauer ins Auge fasst, leicht davon überzeugen, dass sie keineswegs streng symmetrisch angeordnet sind. Und was die seitlichen Drüsenwülste betrifft, so sieht man zwar, besonders deutlich links, vorherrschend je einen derselben auf einen der lateralen Lebersäckchen übergehen, vereinzelt treten aber auch zwei gemeinsam an ein solches heran, und noch viel deutlicher sind Unterbrechungen, Einschaltungen, Abweichungen von der queren Verlaufsrichtung und derartige Unregelmässigkeiten gegen die Seite. Immerhin gehört auch *Pt. erythraea* zu den Arten, die in Folge verhältnissmässig regelmässig angeordneter Drüsenwülste eine Ringelung der Haut zeigen.

In meinen Aufsätzen über die verschiedenen Formen von *Ptychodera flava* bin ich nicht auf eine Ansicht eingegangen, die Willey über angebliche Beziehungen der Wimperfurchen des Darms zu den Kiemen macht. Ich will die Gelegenheit, die mir die erneute Untersuchung von *Pt. erythraea* bietet, um so lieber benutzen, dies hier nachzuholen, als bei dieser Art die in Frage kommenden Körpertheile besonders stark ausgebildet sind. Willey (1899, p. 299) bemerkt in seinem Capitel „Evidence of unlimited gill-slits“ Folgendes. In the subgeuns *Chlamydothorax* [= *Ptychodera*] (as shown by Spengel in *Pt. erythraea* and as I have found in *Pt. flava*), the ciliated grooves are not simple longitudinal furrows but undergo metameric or interannular sacculations. [Dass diese nicht interannulär sind, sondern den Ringelungen entsprechen, habe ich früher (1903, p. 312) schon dargelegt, kommt aber für die uns jetzt beschäftigende Frage nicht in Betracht]. These sacculations often approach very closely to the epidermis. They strongly resemble a gill-pouch before its perforation to the exterior such as I have described it in *Pt. flava*. The medial covering-pad often suggests a tongue-bar (cf. tab. 29, fig. 12—14). It is not unlikely that these sacculations of the ciliated apparatus of the gut in the subgenus *Chlamydothorax* are homo-

dynamous with the gill-pouch diverticula of the gut and, in this quality, are the vestiges of gill-slits which doubtless formerly extended throughout the greater part or the whole of the trunk. Pari passu with the phenomenon of cephalization, a process which has always been at work in the evolution of Metazoa, the primarily unlimited-gill-clefts became limited to the anterior region of the trunk.“

Wie mir scheint, sind unter Willey's zum Theil höchst gewagten Schlussfolgerungen nicht viele, welche eine so ungenügende Grundlage haben. Den Ausgangspunkt der Behauptung, dass die Wimperstreifen ein Rudiment (vestiges) von Kiemen darstellten, welche in der hintern Körperregion vorhanden seien, bildet eine Aehnlichkeit, die ich als ganz oberflächlich und bedeutungslos bezeichnen muss, die ausschliesslich auf Querschnitten besteht, soweit sie überhaupt vorhanden ist, in ein Nichts aber zerfliesst, sobald man sich der räumlichen Verhältnisse bewusst ist. Von einer irgend wie tiefer gehenden Uebereinstimmung des Deckwulstes (covering pad), der, wie die Bezeichung für alle Ptychoderiden zutreffend sagt, ein Wulst, d. h. eine von höhern Zellen erzeugte Verdickung des Darmepithels ist, mit der Zunge der Kiemen, die eine hohle Ausstülpung mit einem in mehrere charakterische Theile gesonderten Epithel (Rücken, Seiten, Boden etc.) ist, kann nicht im geringsten die Rede sein, ebenso wenig wie von einem nähern Vergleich zwischen dem unverkennbar durch seine besondere histologische Differenzirung als Organ der Darmwand charakterisirten Wimperstreifen und der Wand einer Kiementasche.

Wie ich ferner für *Pt. flava* (1903) eingehend aus einander gesetzt habe, ist es nicht der Wimperstreifen mit seinem Deckwulst, an dem hier die angeblich metameren Bildungen auftreten, sondern diese zeigen sich an andern Theilen der Darmwand, an „lateralen Lebersäckchen“, die lateral von dem Wimperstreifen auftreten und in die dieser hineingezogen wird, bei *Pt. flava caledoniensis*, wie ich früher gezeigt habe, nur dieser, während der Deckwulst „am Eingange bleibt“ (p. 314). Dagegen zeigen schon meine ältern Beobachtungen an *Pt. erythraea* (1893, tab. 11, fig. 19, 20) ganz deutlich, dass hier beide Theile zusammen weiter ins Innere, und zwar an der medialen Wand des lateralen Lebersäckchens bis fast an dessen Grund heran, rücken.

Soweit also im Bereiche der lateralen Lebersäckchen überhaupt ein besonderes Verhalten des Wimperstreifens und des Deckwulstes

vorliegt, beruht dieses nicht auf irgend einer Differenzirung dieser Theile selbst und im Besondern nicht auf einer auch nur von Ferne an die Kiemen erinnernden Differenzirung, sondern es handelt sich um eine veränderte Lage, die in der Ausbildung der lateralen Lebersäckchen begründet ist. Und diese haben eben so wenig eine Beziehung morphologischer Art zu den Kiemen wie die medialen oder Haupt-Lebersäckchen, die ihrerseits ebenso nahe an die Epidermis herantreten, d. h. diese nach aussen vor sich herstülpen, wie die lateralen, von denen WILLEY dies ausdrücklich erwähnt und worin er einen Hinweis auf eine respiratorische Function sieht. Sein Versuch, die „metamerischen Aussackungen der Wimperfurche" für die Lehre von der ursprünglichen unbegrenzten Ausdehnung der Kiemen durch den ganzen Körper der Enteropneusten zu verwerthen, muss mithin als gänzlich missglückt angesehen werden. Auf die andern Argumente, die WILLEY dafür anführt, kann ich an dieser Stelle nicht eingehen.

Die Caudalregion habe ich zum grossen Theil in eine Querschnittserie zerlegt, um die Existenz des bei dieser Art bisher noch unbekannten „Pygochords" und sein Verhalten festzustellen. Wie zu erwarten war, ist es, wie bei allen bisher darauf hin untersuchten Ptychoderiden, auch hier vorhanden und gleicht im Wesentlichen dem von *Pt. flava*, wie ich es für verschiedene Formen derselben festgestellt habe. Es ist ein sehr dünnes Band, das sich gegen die Haut hin verdickt, auf Querschnitten unmittelbar über dem ventralen Gefässtamm eine knöpfchenartige Anschwellung zeigt. Ferner ergiebt sich, dass es wie bei der genannten Art nicht continuirlich ist, sondern mehrere Unterbrechungen aufweist. Auf die Thatsache, dass auf den Querschnitten der Verlauf etwas geschlängelt ist, kann ich bei dem Erhaltungszustande des Objects, dessen Caudalregion ziemlich stark abgeplattet ist, keinen besondern Werth legen.

Im Einzelnen kann ich folgende Beobachtungen mittheilen. Ein perlschnurähnliches Aussehen, das durch zahlreiche Vereinigungen der beiderseitigen Grenzmembranen entsteht, finde ich nicht; nur hier und da kommen solche Verbindungen vor, und auch am Ursprung des Pygochords aus dem Darmcanale findet sich meist keine Abtrennung durch die Grenzmembran. In letztern geht das Pygochord gewöhnlich durch eine allmähliche Verbreiterung über. — An manchen Stellen ist das Pygochord sehr dünn, so dass die beiden Grenzmembranen nur durch eine dünne Protoplasmalage getrennt sind, in

der spärliche Kerne in ziemlich weiten Abständen liegen. An andern Stellen ist die Platte dicker, die Kerne sind dann zahlreicher und dichter zusammengedrängt. — Ziemlich scharf von der Platte geschieden ist gewöhnlich der Endknopf. In ihm finden sich grössere und stets dunklere Kerne, bisweilen um ein kleines Lumen herum und dann deutlich ringförmig angeordnet; in andern Fällen ist ein solches nicht vorhanden, und ein continuirlicher Hohlraum scheint mir sicher nicht vorhanden zu sein. Nach dem ventralen Rande lassen die Kerne einen ziemlich breiten Saum frei, in dem sich eine Körnelung zeigt. Gut erhaltene Präparate von dieser Art mögen über den wahren Bau des Endknöpfchens Aufschluss geben und uns damit der Feststellung seiner Function auch etwas näher führen. Gewöhnlich sind die erwähnten grössern und dunklern Kerne auf das Endknöpfchen beschränkt. An einigen Punkten — ich habe deren 3 beobachtet — erstrecken sich aber solche Zellen in mehreren Schnitten weit in die höhern Theile der Pygochordplatte hinauf, deren charakteristische, meist in einer Reihe über einander gelegene Kerne ersetzend durch Stränge und Ballen, in denen immer eine Anzahl von Kernen neben einander gelegen ist. Auch hierüber ist näherer Aufschluss an besser erhaltenen Individuen zu erhoffen. Ich glaube nur behaupten zu können, dass keine Fortsetzung dieser Zellen des Endknöpfchens bis zum Darmcanal erfolgt; ich habe solche nie über mehr als die Hälfte des Pygochords hinauf dringen sehen. — Endlich habe ich zu erwähnen, dass das Endknöpfchen an den Punkten, wo das Pygochord unterbrochen ist, sich allein weiter erstreckt, nachdem die Platte verschwunden ist, dann aber schliesslich auch ein Ende erreicht, so dass vollständige Lücken zu Stande kommen und zwar von verschiedener Ausdehnung, wie auch die Strecken, in denen das Pygochord vorhanden sind, länger oder kürzer sein können: das vorderste ist sehr lang, dahinter folgen dann mehrere kürzere; das hinterste Ende bleibt wieder frei davon. Hier und da ziehen sich Blutgefässe an einer Seite des Pygochords zur Darmwand. Der Gefässtamm erleidet an den Stellen, wo das Pygochord fehlt, keine Unterbrechung.

d. 22. Januar 1904.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Die Braconiden-Gattung Braunsia Kriechb.

Von

Dr. **Günther Enderlein** in Berlin.

Die von Kriechbaumer 1894 [1]) begründete Gattung *Braunsia*, benannt nach dem Hymenopterologen Dr. med. Brauns in Süd-Afrika, ist in der vom Autor gegebenen Form unhaltbar. Das Flügelgeäder, das wohl bei der Einordnung der Gattung in die Subfamilie *Agathidinae* Verwendung finden darf und gerade für diese Subfamilie sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten zeigt, ist zu einer Charakteristik von Gattungen nur mit grösster Vorsicht zu verwerthen, da es gerade in den hierzu benutzten Einzelheiten sehr variabel ist. So variirt in der Gattung *Braunsia* bei Exemplaren einer Art und zuweilen auch an einem Individuum auf beiden Seiten die Form der 2. Cubitalzelle [2]), dieselbe ist 3-, 4- oder 5eckig; an derselben kann der mehr oder weniger lange Aderstummel auch fehlen; vor Allem kommt es häufig vor, dass die für die Gattung vom Autor als wesentlich angegebene Querader zwischen 1. Cubitalzelle und 1. Discoidalzelle auf beiden Flügeln oder wenigstens auf einem völlig fehlt.

Es bleibt somit als einziges constantes und sicheres Charakteristicum für die Gattung *Braunsia*, das sie zugleich allen übrigen Agathidinen gegenüberstellt, die Längsriefung (resp. Anwesen-

1) in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 63.

2) Ashmead giebt in seiner Classification of the Ichneumonoidea, Washington 1900, p. 127, fälschlich an, dass dieselbe (areolat) bei der Gattung *Braunsi* völlig fehle.

heit von Längsleisten) des ersten Tergites und der verwachsenen 2. und 3. Tergite des Abdomens.

Eine Zusammenstellung aller übrigen unwesentlichern Charaktere der Gattung *Braunsia* gebe ich in Folgendem:

Maxillartaster 5gliedrig [1]), Labialtaster 3gliedrig. Gesicht kurz. Ocellen erhaben stehend. Antennen ca. 40- und mehrgliedrig; 1. Glied sehr klein und kurz, so lang wie dick, unbehaart, 2. Glied gross und sehr dick und etwa doppelt so lang wie dick, 3. äusserst kurz. Die übrigen Glieder immer länger (meist 2—3 mal so lang) als dick. 2. und 3. Glied polirt glatt, spärlich behaart, die übrigen sehr dicht und kurz behaart; zwischen den Haaren der Geisselglieder machen sich helle Längslinien bemerkbar, die etwa von $^{1}/_{3}$ der Gliedlänge sind und sich unregelmässig über jedes Glied vertheilen; sie stellen dünne Stellen der Chitinwandung dar. Die Anzahl der Fühlerglieder schwankt anscheinend etwa zwischen 36 und 54, die kleinen Arten haben meist eine geringe, die grossen eine grössere Anzahl, doch scheint sie selbst bei derselben Art zu schwanken.

Thorax und Coxen glatt, meist polirt glatt. Antedorsum des Mesothorax in der Medianlinie mit 2 parallelen, meist dicht neben einander gelegenen tiefen Längsfurchen, die bei einigen Arten, besonders bei allen indischen Formen, fehlen. Vor dem Scutellum ein tief eingedrücktes rechteckiges Feld mit einigen kurzen Längsfurchen. Pleuren und Sternit gross ausgebildet, beide einen starken Höcker erzeugend. Die Quereindrücke der Pleuren sehr weit vorn, schräg nach vorn gerichtet und nur ein kleines Stück abschneidend.

Mittelsegment mit 2 seitlichen, nach hinten zu etwas convergirenden Längskielen und 1, 2 oder 3 medianen Längskielen, die theils durch Querkielen mit einander in Zusammenhang stehen; zuweilen ist es auch ganz unregelmässig runzlig.

Abdomen: 1. Tergit (morphologisch das 2.) nach hinten zu verbreitert, mit scharf erhabenen, nach hinten zu divergirenden Längsleisten, besonders in der hintern Hälfte; in der vordern Hälfte meist nur 3 Längsleisten, 2 seitliche und 1 mittlere. 2. und 3. Tergit völlig verwachsen; an der Verwachsungsstelle eine scharfe, gebogene (nach hinten offene) Querfurche (Quereindruck); beide zusammen $^{1}/_{3}$

1) Die Agathidinen-Gattungen *Agathirsia* WESTW. und *Agathona* WESTW. sollen nach WESTWOOD 6gliedrige Maxillartaster besitzen. ASHMEAD l. c. übernimmt dies auch von demselben. Nach den WESTWOOD-schen Abbildungen scheint es sich mir aber bei dem winzigen 1. Glied um eine unrichtige Interpretation des Palpigers zu handeln.

länger als das 1. und nehmen ungefähr die Hälfte der ganzen Abdominallänge ein. Jedes dieser beiden Tergite ist durch einen geraden Quereindruck, der mehr oder weniger hinter der Mitte oder in der Mitte liegt, in zwei ungleiche Theile getheilt, die je 2 Tergite vortäuschen; hierdurch liess sich Brullé verleiten, diese 4 Scheinstücke als Tergite von 4 Segmenten zu interpretiren. Dieses 2. und 3. Tergit ist in der ganzen Länge von gleicher Breite, nur hinten etwas verbreitert und an den Seiten nach unten gebogen, und dicht und tief längs gerieft, oder vielmehr dicht mit mehr oder weniger feinen bis groben Längsleisten (Längskielen) bedeckt, die im letzten Feld stark nach hinten divergiren; der äusserste Hinterrand ist häufig mehr oder weniger breit ungerieft. Diese 4 Felder behandle ich im Folgenden immer einheitlich, da die beiden Tergite so völlig verwachsen sind, dass man nur selten eine Spur einer Verwachsungslinie erkennen kann, und zwar als die 4 Felder des 2. und 3. Tergits (vergleichend morphologisch des 3. und 4. Tergits). Die 5—6 übrigen sichtbaren Tergite sehr kurz und polirt glatt. 7. Sternit (morphologisch das 8., Mittelsegment mitgezählt) beim ♀ stark schuppenartig verlängert, abstehend, als Schutz des Legerohres. Legerohr etwa von Abdominallänge.

Hintertarsen etwa von Schienenlänge, 1. Hintertarsenglied so lang oder etwas länger als die 4 folgenden.

Die kleine 2. Cubitalzelle im Vorderflügel 3-, 4- oder 5eckig mit langem, kurzem oder ohne Aderstummel. 1. Cubitalzelle und 1. Discordalzelle durch eine deutliche Ader getrennt, dieselbe ist zuweilen nur als feine Linie angedeutet und fehlt häufig ganz. Es treten alle diese Adervariationen häufig bei ein und derselben Art auf und zuweilen auch an einem Individuum auf der linken und rechten Seite (vgl. *Br. erlangeri n. sp.* etc.). In der Mitte des Vorderflügels hinter dem Pterostigma finden sich meist einige unregelmässige hyaline Fleckchen. Körperlänge 5—13 mm. Vorderflügellänge 4—12 mm.

Die Originalbeschreibung der Gattung

Braunsia Kriechbaumer

in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 63,

lautet:

„*Caput antice visum triangulare, supra visum transversum, pone oculos oblique valde angustatum, ore rostrato.*

Antennae setaceae, laminae frontis utrinque insidentes.

Abdomen subsessile, elongatum, planum, medio aciculatum, segmentis secundo et tertio pone medium arcuato-impressis[1]. *2. apice, emarginato. 3. basi rotundato.*

Alarum anticarum cellulae cubitalis et discoidalis interna distincte divisae, nervus recurrens a cellula cubitali prima receptus.

Hoc genus singulare Agathididas cum Eumicrodontidis jungere videtur; caput magis illis, nervi alarum indicati et forma corporis his magis respondent."

Verbreitung.

Die Gattung *Braunsia* war bisher nur aus Afrika bekannt. Auf Grund vorliegender Zusammenstellung nach dem Material der Sammlung des Königl. Zoolog. Museums zu Berlin wurde sie auch im paläarktischen Gebiet und zwar in Deutschland (*Braunsia germanica n. sp.*) und im indo-australischen Gebiet nachgewiesen. Die 24 bis jetzt bekannten Arten, von denen nur 19 vorliegen, vertheilen sich folgendermaassen auf die einzelnen Gebiete: Paläarktische Region 1, äthiopische Region 14 und indo-australische Region 9. In der nearktischen und neotropischen Region scheint die Gattung zu fehlen.

Die Wirthe sind völlig unbekannt.

Bestimmungstabelle der vorliegenden Arten der Gattung *Braunsia* besonders nach morphologischen Merkmalen.

1	Antedorsum des Mesothorax mit 2 deutlichen medianen Längsfurchen	2
	Antedorsum des Mesothorax ohne mediane Längsfurchen	13
2	Mittelsegment oben mit 1 mittlern Längsleiste	3
	„ „ „ 2 „ Längsleisten	7
	„ „ „ 3 „ „	8
3	Flügel braun einschliesslich des Basaldrittels	4
	Flügel braun, Basaldrittel gelb	*erlangeri n. sp.*
4	Flügel gelblich gefleckt	5
	Flügel einfarbig braun	6
5	Vorderflügel mit kurzem gelblich hyalinen Querfleck vor der Spitze	*reicherti n. sp.*

1) Haec impressio facile pro limite segmenti haberi potest.

Vorder- und Hinterflügel mit gelbem Fleck in der Mitte des Vorderrandes *tricolor* (GERST.)

6 Thorax glänzend schwarz, mit Ausnahme des Prothorax *fuscipennis n. sp.*

Thorax rostgelb *congoensis n. sp.*

7 Vorderflügel hell braun mit ockergelbem Basaldrittel und mittlerer ockergelber Querbinde *kriegeri n. sp.*

Vorderflügel bräunlichgelb-hyalin, Pterostigma braun, Vorderrand dunkel braun *ochracea n. sp.*

(*Br. bicolor* (BRULLÉ) mit 3 mittlern Längsleisten auf dem Mittelsegment, von denen aber die mittelste sehr undeutlich ist, wurde unter 8 eingeordnet.)

8 Mittelsegment mit 3 deutlichen mittlern Längsleisten 9

Mittelsegment mit 3 undeutlichen mittlern Längsleisten 12

9 Flügel braun einschliesslich des Basaldrittels 10

Flügel braun, Basaldrittel gelb *analis* KRIECHB.

10 Mitte des Vorderflügels mit gelblichem Fleck, Basis etwas blasser 11

Flügel einfarbig braun *bicolor* (BRULLÉ)

11 1. Abdominaltergit ziemlich glatt polirt *bilunata* ENDERL.

1. Abdominaltergit stark längsriefig *fenestrata* KRIECHB.

12 Flügel dunkel braun, Kopf oben schwarz (grosse Form) *occidentalis n. sp.*

Flügel hell braun, Kopf rostgelb (kleine Form) *melanura n. sp.*

13 Mittelsegment mit 2 oder 3 mittlern Längsleisten 14

Mittelsegment ohne Längsleisten, unregelmässig runzlig. Körper und Beine rostgelb, Flügel braun *subsulcata n. sp.*

14 Mit 2 mittlern Längsleisten 15

Mit 3 mittlern Längsleisten 16

15 Flügel schwarzbraun *kriechbaumeri n. sp.*

Flügel hell ockergelb, Aussenrandzone bräunlich, eine mittlere Querbinde im Vorderflügel braun *fasciata n. sp.*

16 Flügel hyalin 17

Flügel hell ockergelb, Aussenrandzone schwach bräunlich, ein mässig grosser brauner Fleck hinter der Basis des Pterostigmas rauchbraun *bimaculata n. sp.*

17 Körper schwarz, Beine rostgelb *germanica n. sp.*

Körper und Beine schwarz, Pro- und Mesothorax rostgelb *cariosa n. sp.*

Bestimmungstabelle aller bekannten Arten der Gattung *Braunsia* KRIECHB. besonders nach Färbungsmerkmalen.

1 Flügel dunkel braun, mit oder ohne gelblichen Fleck vor der Spitze; Flügelbasis nicht gelblich 2
Flügel hyalin, blass bräunlich oder gelb; mit oder ohne mehr oder weniger ausgedehnter dunkel brauner Färbung 12
2 Flügel einfarbig braun (nur einige hyaline Fleckchen hinter dem Pterostigma) 7
Vorderflügel mit gelblichem Querfleck vor der Spitze oder gelblichem Mittelfleck 3
3 Vorderflügel mit gelblichem Querfleck vor der Spitze 4
Vorderflügel mit gelblichem Mittelfleck 5
4 Thorax und Abdomen schwarz, Kopf, Prothorax rostgelb *ruficeps* KRIECHB.
Abdomen schwarz, Thorax, Mittelsegment und Kopf rostgelb *reicherti n. sp.*
5 Hinterflügel ungefleckt 6
Hinterflügel mit gelblichem Mittelfleck am Vorderrande *tricolor* GERST.
6 1. Abdominaltergit ziemlich glatt polirt *bilunata* ENDERL.
1 Abdominaltergit stark längsriefig *fenestrata* KRIECHB.
7 Körper schwarz, Prothorax und Kopf rostgelb *fuscipennis n. sp.*
Thorax rostgelb 8
8 Mittelsegment rostgelb 9
Mittelsegment schwarz 11
9 Abdomen schwarz 10
Abdomen rostgelb mit schwarzer Spitze (Kopf schwarz) *occidentalis n. sp.*
10 Kopf rostgelb *congoensis n. sp.*
Kopf schwarz *occidentalis n. sp. var. obscurior n.*
11 Mittelsegment mit 3 deutlichen mittlern Längsleisten. Flügel mit schwach violettem Glanz *bicolor* (BRULLÉ)
Mittelsegment mit 2 mittlern Längsleisten *kriechbaumeri n. sp.*
12 Flügel gelb, mit $^1/_3$—$^2/_3$ des distalen Flügeltheils braun oder ausserdem mit gelber mittlerer Querbinde 13
Flügel hell ockergelb, blass bräunlich oder hyalin 17

13 Flügel mit $^1/_3$—$^2/_3$ der Flügellänge braun, ohne gelbe mittlere Querbinde 14
Flügel $^2/_3$ braun, durch die Mitte eine gelbe Querbinde 16
14 Nur die Spitze breit braun *deceptor* (Smith)
Die Hälfte oder mehr braun 15
15 $^2/_3$ der Flügel braun *erlangeri n. sp.*
$^1/_2$ der Flügel braun *striata* (Smith)
16 Die braune Zeichnung sehr scharf, Abdomen einfarbig rostgelb *kriegeri n. sp.*
Nur die mittlere braune Binde der Vorderflügel scharf und dunkel braun, alles übrige verwaschen, Hinterflügel nur am Aussen- und Hinterrande braun angehaucht; Abdominalspitze schwarz *fasciata n. sp.*
17 Flügel hell ockergelb. Aussenrandzone schwach bräunlich, ein mässig grosser brauner Fleck hinter der Basis des Pterostigmas rauchbraun oder nur das Ende des Pterostigma braun 18
Flügel einfarbig blass bräunlich oder hyalin 20
18 Vorderflügel hinter der Basis des Pterostigma mit einem braunen Fleck 19
Pterostigma am Ende braun (Körper röthlich, Abdomen dunkler; Mittelsegment mit 3 mittlern Längsleisten) *terminalis* (Brullé)
19 Körper rostfarben. Gesicht, Vorderbeine und Mittelcoxen blasser *flavipennis* (Smith)
Körper rostfarben, Hinterbeine sammt den Coxen und Abdomen vom 2. Segment ab schwarz *bimaculata n. sp.*
20 Flügel einfarbig blass bräunlich 21
Flügel hyalin farblos 23
21 Körper und Beine rostgelb 22
Körper und Beine rostgelb, Abdominalspitze schwarz *melanura n. sp.*
22 Pterostigma braun, Mittelsegment mit 2 mittlern Längsleisten. Antedorsum des Mesothorax mit 2 deutlichen Längsfurchen *ochracea n. sp.*
Antedorsum des Mesothorax ohne mediane Längsfurchen. Mittelsegment unregelmässig runzlig *subsulcata n sp.*
23 Körper und Beine schwarz, Pro- und Mesothorax rostgelb *cariosa n. sp.*
Körper schwarz, Beine rostgelb *germanica n. sp.*

Paläarktische Region:

germanica n. sp.

Augen mässig gross, Schläfen schmal. Antennen dünn, etwas länger als die Vorderflügel; 2. Basalglied ziemlich dick; Anzahl der Fühlerglieder etwa 36. Antedorsum des Mesothorax ohne Längsfurchen. Scutellum sehr gross und nach hinten ausgedehnt. Mittelsegment sehr rauh quer runzlig, 3 mediane Längsleisten sind mässig deutlich, auch die sonst sehr scharfen seitlichen Längsleisten haben etwas von ihrer Deutlichkeit eingebüsst.

Abdomen: 1., 2. und 3. Tergit sehr fein und dicht längsgerieft, die 4 Felder der beiden letztern annähernd gleich lang, das 1. etwas länger; das letzte mit Ausnahme des Vorderrandes glatt. 7. Sternit (cf. S. 431) gross, schuppenartig und stark zugespitzt. Legerohr fast von der Länge des Thorax und Abdomens zusammen.

Vorderflügel mit ziemlich undeutlicher Querader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle fast 3eckig, ohne Aderstummel.

Schwarz, Coxen und Beine rostgelb. Flügel hyalin. Adern braun, Pterostigma gross, braun.

Körperlänge 5 mm. Vorderflügellänge $4^1/_2$ mm. Flügelspannung 10 mm. Länge des Legerohres 4 mm.

Pommern: Rügen. 1 ♀. Gesammelt von Erichson (im Berliner Museum).

Cat. No. 30452.

Aethiopische Region:

fuscipennis n. sp.

Augen ziemlich gross, mässig abstehend. Antennen etwas länger als die Vorderflügel, 2. Basalglied verhältnissmässig dünn. Schläfen sehr schmal. Die beiden Furchen des Antedorsum ziemlich seicht. Scutellum höckerartig über das Postscutellum übergreifend. Mittelsegment polirt glatt, Medianleiste einfach.

Abdomen: Die Längsleisten des 1. Tergits wenig scharf, in den vordern beiden Dritteln nur etwa 4 deutliche Leisten, davon die äussern stärker, hinteres Drittel polirt glatt, fast ohne Spuren von Leisten. 2. und 3. Tergit dicht mit feinen Längsleisten, die etwas weniger gleichmässig angeordnet sind, als gewöhnlich. 1. und 3. Feld etwa $1^1/_2$ des 2. und 4. Fast $^3/_4$ vom Ende des letzten Feldes polirt glatt. 4.—6. Segment verhältnissmässig gross.

Vorderflügel: Zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle keine Ader oder nur angedeutet. 2. Cubitalzelle kaum mit Aderstummel.

Glänzend und intensiv schwarz; Prothorax und Vorderbeine, Kopf ohne die Antennen und Ocellen rostgelb. Flügel schwarzbraun mit hyalinen Fleckchen hinter dem Pterostigma (in der 1. Cubitalzelle) und hinter der 2. Cubitalzelle. — Körperlänge 9 mm. Vorderflügellänge $7^1/_2$ mm. Flügelspannung 17 mm.

Kamerun. Barombi-Station. 1 ♂. Dr. Preuss Sammler. Cat. No. 30441.

ruficeps Kriechb.

Braunsia ruficeps Kriechbaumer, in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 64.

Guinea (Chama).

Diese Species unterscheidet sich von *Braunsia fuscipennis n. sp.* durch das Vorhandensein eines gelblichen elliptischen Fleckes auf dem Vorderflügel.

congoensis n. sp.

Augen gross, ziemlich abstehend; Schläfen schmal. Antennen mässig dünn, etwas länger als die Vorderflügel, 2. Basalglied ziemlich dick; Anzahl der Fühlerglieder etwa 47. Die beiden Furchen des Antedorsums sehr tief. Scutellum erhaben, etwas nach hinten verlängert. Mittelsegment glatt mit unregelmässigen undeutlichen Runzeln, mittlere Leiste sehr scharf, vorn eine wenig scharfe Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit ziemlich kurz und gedrungen, hinten mit ca. 9 sehr scharfen, ziemlich weit abstehenden Leisten, von denen sich nur die mittelste und die beiden seitlichsten in die vordere Hälfte erstrecken und hier sehr scharf ausgeprägt sind. 2. und 3. Tergit mit scharfen und dicht stehenden Leisten, 1. und 3. Feld etwa $1^1/_2$ des 2. und 4.; $^1/_3$ vom Hinterrande des letzten Feldes polirt glatt. Die 5 übrigen sichtbaren Segmente ziemlich lang.

Vorderflügel mit undeutlicher Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle nur mit sehr kurzem Aderstummel.

Rostgelb; Abdomen (Pleuren rostgelb), Antennen, Augen, Umgebung der Ocellen, Hintercoxen und -beine schwarzbraun. Ocellen braun. Flügel dunkel braun mit hyalinen Fleckchen in der

1. Cubitalzelle hinter der Basis des Pterostigmas und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge 9½ mm. Vorderflügellänge 9 mm. Flügelspannung 19½ mm.

Congo-Gebiet. Chinchoxo. 1 ♂. Falkenstein Sammler.

Cat. No. 30442.

***occidentalis* n. sp.**

Augen gross, etwas abstehend. Antennen dünn, etwas länger als die Vorderflügel; 2. Basalglied ziemlich dünn; Anzahl der Fühlerglieder etwa 38—44. Schläfen ziemlich schmal. Die beiden Furchen des Antedorsums, des Mesothorax scharf. Scutellum etwas spitz nach hinten ausgezogen, doch hinten abgerundet. Mittelsegment polirt glatt; mittlere Leiste mehr oder weniger scharf und nicht ganz gerade verlaufend, seitlich dicht daneben je eine undeutliche Leiste, besonders hinten, die nur in gewisser Beleuchtung und undeutlich erkennbar sind (also: undeutlich 3leistig); vorn ohne deutliche Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit ziemlich lang und schlank, vordere Hälfte mit 2 seitlichen, scharfen Leisten, der Zwischenraum stark vertieft; in der Mitte vom Hinterrand an eine weniger scharfe Leiste mit Ausnahme des vordern Drittels; die übrige hintere Hälfte meist glatt polirt oder wenig runzlig; zuweilen ordnen sich die Runzeln undeutlich strahlig von der Mitte des Hinterrandes aus an. 2. und 3. Tergit mit mässig scharfen und sehr dicht stehenden Leisten; das 1. und 3. Feld doppelt so lang wie 2. und 4.; letzteres nur im vordern Drittel oder Viertel gerieft.

Vorderflügel ohne Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle oder nur undeutliche Spuren davon. 2. Cubitalzelle 4eckig, ohne Aderstummel oder nur mit geringen Spuren davon.

Rostgelb; Antennen, Kopf mit Ausnahme der Oberlippe, des Clipeus und der Wangen, Hinterleibspitze vom 4. Feld des 2. Tergits ab (mit inbegriffen) und die Scheiden des Legerohrs schwarz. Hinterbeine mit Ausnahme der Coxen, zuweilen auch der Schenkel, braun. Flügel braun bis dunkel braun mit unbestimmten Fleckchen in der 1. Cubitalzelle hinter der Basis des Pterostigmas und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge ♂ 8 mm, ♀ 8½—9½ mm. Vorderflügellänge ♂ 7 bis 7½ mm, ♀ 7½—8½ mm. Länge des Legerohrs 8 mm.

West-Afrika.

Togo: Misahöhe, 10. 5. 1894, 1 ♂, E. BAUMANN Sammler.

Bismarckburg, October 1891, 1 ♂, R. BÜTTNER Sammler.

Togo, Hinterland, 18. 6. 1889, 1 ♀, EUGEN KLING Sammler.

Congo-Gebiet: Chinchoxo, 1 ♀, FALKENSTEIN Sammler.

Braunsia occidentalis n. sp. ist der *Braunsia congoensis n. sp.* sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch von ihr durch die angegebenen Sculpturunterschiede sowie durch die etwas schlankere Gestalt und durch den schwarzen Kopf.

var. obscurior n.

Unterscheidet sich von der Stammform nur durch den völlig schwarzen Hinterleib und die braunen Hintercoxen.

Guinea, ♂, ALEXANDER VON HOMEYER Sammler.

Kamerun, Lolodorf, 1 ♂, L. CONRADT Sammler; Jaunde-Station, 800 m, 1 ♂, 1 ♀, GUSTAV ZENKER Sammler.

Cat. No. 30443.

reicherti n. sp.

Augen gross, etwas vorstehend. Antennen etwa von Vorderflügellänge, 2. Basalglied dick; Anzahl der Fühlerglieder etwa 38. Scheitel kurz und breit, Schläfen ziemlich breit. Die beiden Furchen des Antedorsums des Mesothorax scharf. Scutellum perlenartig erhaben. Mittelsegment polirt glatt, nur wenig und undeutlich rauh, mit 1 mittlern Längsleiste, vorn mit undeutlicher und unbestimmter Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit mit groben, 2. und 3. mit mässig groben Längsleisten. 1. und 3. Feld gleich lang und je doppelt so lang wie das 2. und 4.; äusserster Hinterrand des letzten glatt. 7. Sternit (cf. S. 431) gross, abstehend. Legerohr fast von Körperlänge.

Vorderflügel mit Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle und Aderstummel an der 2. Cubitalzelle.

Röthlich rostgelb; Augen, Antennen, Abdomen, Scheiden des Legerohrs, Hintercoxen und -beine schwarz. Ocellen, Tarsen der Mittelbeine und Trochanter der Hinterbeine braun.

Flügel schwärzlich braun, kurzer Querfleck vor der Spitze gelblich hyalin, — durch ihn geht der Cubitus mitten hindurch —, und unbestimmte hyaline Flecke hinter der Basis des Pterostigmas in der 1. Cubitalzelle und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge 10 mm. Vorderflügellänge 10 mm. Flügelspannung 21½ mm. Länge des Legerohrs 9 mm.

West-Afrika, Togo. Misahöhe. 15. 5. 1894. 1 ♀. E. Baumann Sammler.

Cat. No. 30444.

Gewidmet sei diese Art Freund Alex. Reichert in Leipzig zur Erinnerung an die mit ihm und dem jetzt in Villowmore (Süd-Afrika) weilenden entomologischen Collegen Herrn Dr. med. Hans Brauns, dem Pathen der Gattung *Braunsia*, einst unternommene entomologische Excursion nach Thüringen. Mögen sich jetzt nach 10 Jahren in der *Braunsia reicherti* Enderlein wenigstens die Namen wieder einmal zusammenfinden.

bilunata Enderl.

Braunsia bicolor Kriechbaumer, in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 64 (nec *bicolor* Brullé 1846).
Braunsia bilunata Enderl.

Augen mässig gross, wenig abstehend. Schläfen mässig breit, abgerundet. Antennen mässig dick, 2. Basalglied mässig dick. Die beiden Furchen des Antedorsums des Mesothorax deutlich, ziemlich eng an einander gerückt. Scutellum sehr erhaben und sehr schmal. Mittelsegment ziemlich glatt mit 3 ziemlich scharfen medianen Längsleisten in der ganzen Länge.

Abdomen: 1. Tergit polirt glatt, vorn nur 2 wenig scharfe seitliche Längsleisten, hinten nur 1 mittlere deutlichere Leiste und wenige undeutliche Spuren von Leisten. 1. und 3. Feld des 2. und 3. Tergits ist doppelt so lang wie das 2. und 4.; Leisten eng, fein und mässig scharf, Hinterhälfte des letzten Feldes glatt.

Vorderflügel ohne oder mit undeutlicher Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle; 2. Cubitalzelle 4eckig, ohne Aderstummel.

Rostgelb; Scheitel, Hinterleibspitze vom 4. Feld des 2. Tergits aus und Scheiden des Legerohrs schwarz. Antennen braun, die beiden Basalglieder rostbraun. Hinterschienen und -tarsen etwas dunkler. Flügelfärbung wie bei *Br. fenestrata* Kriechb., doch sind die hyalinen Flecke des Vorderflügels nicht ganz so scharf umgrenzt wie bei dieser.

Körperlänge 8 mm. Vorderflügellänge 7 mm. Flügelspannung 15 mm. Länge des Legerohrs 8 mm.

Senegal. 1 ♀. Buquet Sammler.

Cat. No. 12541.

Die Originalstücke stammen aus Kamerun.

Diese Species ist der ost-afrikanischen *Br. fenestrata* KRIECHB. sehr ähnlich, unterscheidet sich von ihr im Wesentlichen nur durch die Structur, besonders der des 1. Abdominaltergites.

fenestrata KRIECHB.

Braunsia fenestrata KRIECHBAUMER, in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 310.

Augen mässig gross, wenig abstehend. Schläfen ziemlich breit und scharfkantig. Antennen mässig dick, 2. Basalglied mässig dick. Die beiden Furchen des Antedorsums des Mesothorax deutlich, ziemlich eng an einander gerückt. Scutellum ziemlich perlenartig. Mittelsegment stark runzlig, mit 3 medianen Längsleisten, die sich bald vereinigen und nur eine scharfe Leiste bilden.

Abdomen: 1. Tergit lang und schlank, von der Mitte des Hinterrandes gehen etwas strahlig und ziemlich dicht feine Leisten aus; vorderes Drittel schmal, polirt glatt mit nur 2 scharfen seitlichen Leisten, dazwischen etwas vertieft. Das 1. und 3. Feld des 2. und 3. Tergits doppelt so lang wie das 2. und 4. Leisten dicht und fein, hinteres Drittel des 4. Feldes glatt. Legerohr etwas länger als der Körper.

Vorderflügel mit deutlichen Aderresten oder Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle, meist nur deutliche Seitenreste. 2. Cubitalzelle 4eckig ohne oder mit nur sehr kurzem Aderstummel.

Bräunlich rostgelb; Augen, Fühler, Scheiden des Legerohrs schwarz; Hinterschienen und -tarsen braun. Flügel braun. Vorderflügel mit grösserm hyalinen Mittelfleck zwischen proximaler Hälfte des Hinterrandes des Pterostigmas und dem Hinterrande des Flügels, der die 1. und 2. Cubitalzelle, das distale Ende der 1. Discoidalzelle und das proximale Ende der 1. und 2. Hinterzelle ausfüllt; bei dem einen Stück ist die Basis der 2. Hinterzelle braun. Innerste Basis des Vorderflügels hyalin, ebenso hinteres Basaldrittel der Hinterflügel. Adern braun, an den hyalinen Stellen gelblich.

Ost-Afrika. Delagoa-Bai, 1 ♀.

Nyassa-See, Langenburg, Juni-August 1898, 1 ♀. Dr. FÜLLEBORN Sammler.

Cat. No. 30445.

tricolor (Gerst.).

Agathis tricolor Gerstaecker, in: Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1858, p. 264.
Agathis tricolor Gerstaecker, in: Peters, Reise nach Mozambique, Zool., V. 5, 1862, p. 526, tab. 32, fig. 14 (nicht 15).
Braunsia tricolor (Gerst.) m.

Diagnose nach den Typen Gerstaecker's:

Augen mässig klein, wenig gewölbt. Schläfen breit, scharfkantig. Antennen ziemlich dick, wenig länger als der Vorderflügel. Furchen des Antedorsums des Mesothorax scharf und ziemlich weit von einander gerückt. Scutellum ziemlich klein. Mittelsegment sehr stark und unregelmässig runzlig; unter dieser Runzelung ist schwer die in Einzahl vorhandene Medianleiste zu finden, da sie undeutlich ist.

Abdomen: 1. Tergit kurz und nach hinten stark verbreitert, mit scharfen, wenig dicht angeordneten Längsleisten, von denen sich im vordern Drittel nur 2 seitliche und 1 mittlere erhalten, die hier sehr scharf sind. 2. und 3. Tergit dicht mit mässig feinen Leisten besetzt. Die Längen der 4 Felder verhalten sich etwa wie $2:1:1\frac{1}{2}:1\frac{1}{2}$; hinteres Viertel des letzten glatt. Legerohr fast von Körperlänge.

Vorderflügel mit undeutlicher Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle 4eckig ohne oder mit sehr kurzem Aderstummel.

Bräunlich rostroth. Antennen, Scheiden des Legerohrs, Hinterschienen und -tarsen schwarz, mit Ausnahme der proximalen Spitzen der Schienen. Flügel braun, Vorderflügel mit gelblich-hyalinem mittlern Fleck vom Vorderrand des Flügels ausgehend, das Pterostigma mit Ausnahme der beiden Enden ausfüllend und nach hinten zu sich verjüngend bis in die Mitte der Basis der 1. Hinterzelle. Ein gleicher etwas kleinerer hyaliner Fleck findet sich an der entsprechenden Stelle des Hinterflügels. Bei dem einen Exemplar findet sich noch ein kleinerer hyaliner Fleck dicht hinter der Cubitalader wenig ausserhalb der Mitte der 1. Hinterzelle des Vorderflügels.

Körperlänge $8\frac{1}{2}$ mm. Vorderflügellänge $8\frac{1}{2}$ mm. Flügelspannung 19 mm. Länge des Legerohrs 8 mm.

Mozambique. Inhambane. 2 ♀♀. W. H. Peters Sammler. Cat. No. 12540.

***erlangeri* n. sp.**

Augen ziemlich gross, mässig vorstehend. Antennen etwas länger als die Vorderflügel, 2. Basalglied sehr dick. Scutellum sehr erhaben.

Mittelsegment mit 1 Medianleiste, ohne Querleisten, nur mit feiner, mässig scharfer Querriefung.

Die Längsleisten des 1. Abdominaltergits vorn ziemlich grob und mässig dicht, des 2. dichter und feiner; ein sehr schmaler Streif am Hinterrand des letzten Feldes glatt. 1. und 3. Feld des 2. und 3. Tergits von gleicher Länge und doppelt so lang wie das 2. und 4. Letztes Sternit vor der weiblichen Geschlechtsöffnung (7., cf. S. 431) ziemlich lang. Legestachel etwas länger als der Hinterleib.

Vorderflügel mit oder ohne Ader zwischen 1. Cubitalzelle und 1. Discoidalzelle, ohne Aderrest oder mit mehr oder weniger langem Aderstummel an der 2. Cubitalzelle.

Bräunlich ockergelb; Augen, Ocellen, Antennen, Hinterschienen mit Ausnahme der äussersten Basis und Hintertarsen, Scheiden des Legerohrs, 3. bis letztes Abdominaltergit und 7. Sternit schwarz.

Flügel braun, Basaldrittel ockergelb; die braune Färbung zieht sich am Hinterrand des Hinterflügels etwas nach der Basis zu. Vorderflügel mit kleinen hyalinen bis gelblichen Fleckchen in der 1. Cubitalzelle, hinter der proximalen Basis des Pterostigmas und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge 11 mm. Vorderflügellänge 10 mm.

Flügelspannung 22 mm. Länge des Legerohrs 8—8½ mm.

Ost-Afrika. 7 ♀, je 1 von:

Somali, Dogge, 10. 5. 1901. Expedition des Freiherrn von Erlanger.

Ost-Usambara, F. Fischer Sammler.

Nyassa-See, Langenburg, Juni 1898, Dr. Fülleborn Sammler.

Kitui, J. M. Hildebrandt Sammler.

Mikindani, Reimer Sammler.

Usambara und Bondei, Februar und März 1880, C. W. Schmidt Sammler.

Tanga, October 1902. Methner Sammler. Von Herrn Dr. Studt dem Museum geschenkt.

Cat. No. 30446.

analis Kriechb.

Braunsia analis Kriechbaumer, in: Berlin. entomol. Zeitschr., V. 39, 1894, p. 309.

Augen ziemlich gross, vorgewölbt. Antennen dick, 2. Basalglied gross und dick. Die beiden Furchen des Antedorsums des Meso-

thorax sehr scharf. Scutellum perlenartig, nur wenig nach hinten ausgezogen. Mittelsegment schwach runzlig, hinten 3 scharfe mittlere Längsleisten, deren beide seitlichen in der Mitte durch 3—4 mehr oder weniger scharfe Querleisten abgebrochen werden, während die mittlere sich scharf bis zum Vorderrand erhält.

Abdomen: 1. Tergit mit ziemlich groben Längsleisten. 2. und 3. Tergit mit scharfen, ziemlich kräftigen, sehr geraden Leisten mässig dicht bedeckt; 1. und 3. Feld doppelt so lang wie das 2. und 4., letzteres im hintern Viertel glatt. Legerohr etwas kürzer als die Körperlänge.

Vorderflügel mit oder ohne Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Discoidalzelle 4eckig bis schwach 5eckig, ohne oder mit kurzem Aderstummel.

Ockergelb; Antennen, Augen, Ocellen, 2. bis letztes Hinterleibsegment (zuweilen auch das 2. Tergit), Hinterschienen und -tarsen und Scheiden des Legerohrs schwarz. Mitteltarsen braun.

Flügel braun; Vorderflügel mit ockergelber Flügelbasis bis mehr als $^1/_3$ der Länge (bis zum Ende der Medianzelle), die 1. Cubitalzelle ist ebenfalls ockergelb, hinter der 2. Cubitalzelle einige kleine hyaline Flecken, sowie ein mehr oder weniger grosser hyaliner Fleck vor der Flügelspitze in der Mitte der Länge der 3. Cubitalzelle, durch den die Cubitalader mitten hindurchgeht. Fast die ganze Basalhälfte des Hinterflügels ockergelb. Adern braun, an den hellen Stellen gelblich.

Körperlänge ♂ 10 mm, ♀ $11^1/_2$ mm. Vorderflügellänge ♂ $9^1/_2$ mm, ♀ 11 mm.

Flügelspannung ♂ 20 mm, ♀ 22 mm. Länge des Legerohrs $9^1/_2$ mm.

Deutsch Ost-Afrika. 1 ♀. Dr. Franz Stuhlmann Sammler.

Nyassa-See, Langenburg, 26. 10. 1899, 1 ♂. Dr. Fülleborn Sammler.

Bagamoyo, März 1892, 1 ♀. Oberstabsarzt Dr. Steudel Sammler.

Cat. No. 30436.

***kriegeri* n. sp.**

Augen mässig klein, ziemlich vorgewölbt. 2. Basalglied der Antennen ziemlich klein. Schläfen sehr schmal. Längsfurchen des Antedorsums des Mesothorax scharf. Scutellum mässig erhaben.

Mittelsegment körnig rauh mit 2 undeutlichen medianen Längsleisten und einem sehr undeutlichen Querkiel in der vordern Hälfte.

Abdomen: Längsleisten des 1. Tergits ziemlich grob, des 2. und 3. sehr fein und dicht; Felderung annähernd gleich lang; fast die Hälfte des Hinterrandes des letzten Feldes glatt.

Vorderflügel ohne Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle oder nur schwach angedeutet. 2. Cubitalzelle ohne Aderstummel.

Rostgelb; Abdominalspitze etwas bräunlicher, Hinterschienen und -tarsen bräunlich; Augen, Ocellen und Antennen schwarz. Flügel hellbraun, Basaldrittel ockergelb, Vorderflügel mit mittlerer, ockergelber Querbinde zwischen Pterostigma und Hinterrand, Hinterflügel mit ockergelbem Fleck an der entsprechenden Stelle des Vorderrandes.

Körperlänge 7½ mm. Vorderflügellänge 6½ mm. Flügelspannung 14 mm.

Deutsch Ost-Afrika. Mombassa. 2 ♂♂. J. M. HILDEBRANDT Sammler.

Cat. No. 30447.

Gewidmet wurde diese Species meinem verehrten Freund und entomologischen Collegen Herrn Prof. Dr. R. KRIEGER in Leipzig.

ochracea n. sp.

Augen ziemlich klein, Schläfen breit. Antennen ziemlich dick. 2. Basalglied mässig dick. Die beiden Furchen des Antedorsums des Mesothorax sehr dicht neben einander und sehr tief, so dass sie fast zu einer Längsfurche verschmelzen. Mittelsegment etwas rauh, mit 2 deutlichen mittlern Längsleisten, die nach vorn zu etwas convergiren und in der Mitte durch eine Querleiste verbunden sind. Beine ziemlich kurz.

Abdomen sehr kurz und gedrungen. 1. Tergit mit vielen mehr oder weniger deutlichen Längsriefen. Die Riefen des 2. und 3. Tergits sehr fein und dicht. Die 4 Felder annähernd gleich lang, das 1. etwas länger. Nur der äusserste Hinterrand des 4. Feldes etwas geglättet.

Vorderflügel. Vorderrandader sehr dick, besonders an der Basis. Ohne Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle spitz dreieckig, indem die beiden Cubitalqueradern vorn verschmelzen; ohne Aderstummel.

Rostgelb; Antennen, Augen und Ocellen schwarz. Flügel bräunlich-gelb-hyalin, Pterostigma braun, Vorderrand des Vorderflügels dunkel braun.

Körperlänge 7 mm. Vorderflügellänge 6 mm. Flügelspannung 13 mm.

Capland. 1 ♂. DRÈGE Sammler.

Cat. No. 12063.

***subsulcata* n. sp.**

Augen klein, Schläfen ziemlich breit. Antennen mässig dünn; Anzahl der Fühlerglieder etwa 36. Thorax etwas rauh. Furchen des Antedorsums des Mesothorax fehlen. Scutellum mässig gross, fast dreieckig. Mittelsegment fein runzlig rauh, ohne Längsleisten.

Abdomen: 1. Tergit breit, gedrungen, sehr fein, dicht und undeutlich längsgerieft. 2. und 3. Tergit sehr fein, dicht und wenig deutlich längsgerieft, Hinterhälfte des 4. Feldes polirt glatt. Das 1. Feld etwas länger als jedes der gleich langen übrigen 3. 7. Sternit (cf. S. 431) lang, schmal und sehr spitz zulaufend. Legerohr fast von Körperlänge.

Vorderflügel ohne Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle dreieckig, ohne Aderstummel. Flügel braun, dunklere Färbung ist vor Allem durch eine starke und sehr dichte Pubescirung der ganzen Flügelfläche verursacht.

Rostgelb; Augen, Ocellen, Antennen, Scheiden des Legerohrs und die Krallen nebst Empodium schwarz. Letztes Tarsenglied bräunlich.

Körperlänge 5 mm. Vorderflügellänge 4 mm. Flügelspannung 9 mm. Länge des Legerohrs $4^1/_2$ mm.

Capland. 1 ♀. DRÈGE Sammler.

Cat. No. 12067.

***melanura* n. sp.**

Augen klein, nicht abstehend. Wangen breit. Antennen mässig dünn. Thorax etwas rauh. Furchen des Antedorsums des Mesothorax deutlich. Scutellum gross, erhaben, fast 3eckig. Mittelsegment fein runzlig rauh, mit 3 feinen mittlern sehr undeutlichen Leisten.

Abdomen: 1. Tergit breit und gedrungen, mit einigen wenig deutlichen Leisten. 2. und 3. Tergit äusserst fein längsgerieft;

1. Feld etwas länger als jedes der gleich langen übrigen. Hinterrand des letzten polirt glatt.

Vorderflügel ohne Ader zwischen der 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle 3eckig, ohne Aderstummel. Vorderrandader stark.

Rostgelb; Antennen, Augen, Ocellen, 4. bis letztes Abdominalsegment, Hinterrand des 3. Tergits und sämmtliche letzten Tarsenglieder schwarz.

Flügel hell braun, kleine hyaline Fleckchen hinter der Basis des Pterostigmas und der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge 5 mm. Vorderflügellänge 4 mm. Flügelspannung 9 mm.

Capland. 1 ♂. DRÈGE Sammler.

Cat. No. 12068.

Indo-australische Region:

kriechbaumeri n. sp.

Augen mässig gross, Schläfen breit. Antennen ziemlich dick, 2. Basalglied klein, fast kuglig; Anzahl der Fühlerglieder etwa 45. Thorax glatt. Furchen des Antedorsums des Mesothorax sehr undeutlich oder bis auf geringe Reste verschwunden. Scutellum perlenartig erhaben. Mittelsegment polirt glatt, mit 2 scharfen medianen Längsleisten, die hinten ziemlich weit von einander entfernt sind, nach vorn convergiren und kurz vor dem Vorderende sich treffen. Dicht am Vorderrand eine Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit mit scharfen, mässig dicht gestellten Längsleisten in der ganzen Länge. Die Längsleisten des 2. und 3. Tergits sehr scharf und mässig dicht angeordnet. Die 4 Felder annähernd gleich lang, 1. etwas länger; $^2/_3$ des Endes des letzten polirt glatt.

Vorderflügel. 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle verschmolzen. 2. Cubitalzelle vorn spitz, 4eckig (oder 5eckig), mit ziemlich langem Aderstummel.

Rostbraun; Augen, Antennen mit Ausnahme der beiden Basalglieder, Mittelsegment, Hintercoxen und -beine, Abdomen mit Ausnahme der Pleuren schwarz. Flügel dunkel braun, je ein hyalines Fleckchen hinter der Basis des Pterostigmas und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge $11^1/_2$ mm. Vorderflügellänge $11^1/_2$ mm. Flügelspannung 25 mm.

Sula Besi (auch Soela Besi), Insel östlich von Celebes. 2 ♂♂. Doherty Sammler.

Cat. No. 30448.

Varietät: Seiten der Vorderhälfte des 1. Abdominaltergits hell gelb, ebenso das Vorderende. Mittelbeine mit den Coxen braun.

Körperlänge $12^1/_2$ mm. Vorderflügellänge 13 mm. Flügelspannung 29 mm.

Sumatra, Lahat. 1 ♂. Ditward Sammler.

Cat. No. 18264.

Gewidmet sei diese Art dem Andenken des Autors der Gattung.

***bimaculata* n. sp.**

Augen mässig gross, Schläfen breit. Antennen sehr dick; 2. Basalglied kurz und ziemlich dünn. Längsfurchen auf dem Antedorsum des Mesothorax fehlend, kaum Reste zu erkennen. Scutellum ziemlich gross, blasig gewölbt. Mittelsegment glatt, mit 3 ziemlich scharfen medianen Längsleisten, die sich hinten berühren und nach vorn divergiren; vor dem Vorderrand eine undeutliche Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit in der ganzen Länge mit scharfen ziemlich weit gestellten Längsleisten. 2. und 3. Tergit mit scharfen, ziemlich dicht gestellten Längsleisten; die 4 Felder annähernd gleich lang, das 1. und 3. etwas länger, das letzte nur im 1. Drittel gerieft, das übrige glatt.

Vorderflügel ohne Querader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle 4eckig, vorn spitz, mit ziemlich langem Aderstummel.

Rostgelb; Antennen mit Ausnahme der beiden Basalglieder, Ocellen, Scheiden des Legerohrs, Abdomen vom 2. Tergit (inbegriffen) ab und die Hintercoxen und -beine schwarz. Aeusserstes Vorder- und Hinterende der Hintercoxa und Vorderende der Hinterschiene rostgelb. Flügel hell ockergelb, Aussenrandzone etwas bräunlich angehaucht. Adern gelb; ein mässig grosser rauchbraun getrübter Fleck hinter der Basis des Pterostigmas.

Körperlänge $10^1/_2$ mm. Vorderflügellänge 10 mm. Flügelspannung 22 mm. Länge des Legerohrs 8 mm.

Java. 1 ♀. E coll. Dr. R. Krieger.

Cat. No. 30449.

terminalis (BRULLÉ).

Agathis terminalis BRULLÉ, in: Hist. Nat. Ins. Hym., 1846, p. 484.
Braunsia terminalis (BRULLÉ) m.

Diese auf den Molukken (Buru-Insel) lebende Art scheint der *Braunsia bimaculata n. sp.* ähnlich zu sein, unterscheidet sich aber von ihr durch das Fehlen des grossen braunen Fleckes in der Mitte des Vorderrandes der Vorderflügel hinter dem Pterostigma.

flavipennis (SMITH).

Agathis flavipennis SMITH, Journ. Linn. Soc. London, Zool., V. 7, 1863, p. 12.
Agathis smithii D. T., Catal. Hym., V. 4, Bracon., 1898, p. 143.
Braunsia flavipennis (SMITH) m.

Diese Species, deren Körperlänge ca. 14 mm beträgt, ist der *Braunsia bimaculata n. sp.* ähnlich, doch ist die Körperfarbe ganz rostfarben, nur Gesicht, Vorderbeine und Mittelcoxen sind blasser.

Ceram.

fasciata n. sp.

Antennen ziemlich dünn, 2. Basalglied mässig dick. Schläfen ziemlich breit. Antedorsum des Mesothorax ohne Längsfurchen. Scutellum ziemlich flach. Mittelsegment mit 2 medianen Längsleisten, die nach vorn zu convergiren und am Vorderrand sich berühren. Vorn eine ziemlich deutliche Querleiste.

Abdomen: 1. Tergit mit wenig scharfen, aber ziemlich dicht gestellten Längsleisten, vorn sind nur die beiden äussersten erhalten, die sehr scharf sind. 2. und 3. Tergit mit ziemlich scharfen und dichten Längsleisten; die 4 Felder annähernd gleich lang, 1. und 3. wenig länger; letztes polirt glatt, nur am Vorderrande noch gerieft.

Vorderflügel. Zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle keine oder nur eine undeutliche Ader. 2. Cubitalzelle spitz 3eckig mit nur geringer Andeutung eines Aderstummels.

Rostgelb; Augen, Ocellen und Antennen (ohne die beiden Basalglieder) braun; 4. bis letztes Abdominalsegment schwarz.

Flügel hell ockergelb, Aussenrandzone bräunlich angehaucht, eine mässig breite mittlere Querbinde des Vorderflügels zwischen Basis des Pterostigmas und Hinterrand braun.

Körperlänge 9 mm. Vorderflügellänge 8 mm. Flügelspannung 17½ mm.

Lombok. Sapit, 2000'. Mai und Juni 1896. 1 ♂. E coll. Fruhstorfer.

Cat. No. 30450.

***cariosa* n. sp.**

Augen mässig gross, etwas abstehend, Schläfen ziemlich schmal. Antennen dünn, 2. Basalglied mässig dick. Antedorsum des Mesothorax ohne Längsfurchen. Scutellum sehr gross und nach hinten ausgedehnt. Mittelsegment mit 3 ziemlich scharfen, aber nicht scharfkantigen mittlern Längsleisten; die lateralen Längsleisten mässig scharf. Die Zwischenfelder unregelmässig runzlig (undeutlich querrunzlig).

Abdomen: 1. Tergit fein und dicht längsgerieft, vorn wenig deutlich. 2. und 3. Tergit fein und dicht, aber scharf längsgerieft, 2.—3. Feld annähernd gleichlang, 1. doppelt so lang; letztes Feld polirt glatt, nur das vordere Drittel gerieft.

Vorderflügel mit sehr undeutlicher Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle vorn sehr spitz, 3eckig.

Schwarz, Pro- und Mesothorax rostroth. Beine braun. Flügel hyalin, sehr schwach bräunlich angehaucht. Adern braun. Pterostigma gross, dunkelbraun.

Körperlänge 5 mm. Vorderflügellänge 4 mm. Flügelspannung 9 mm.

Ceylon. 1 ♂. Nietner Sammler.

Cat. No. 11934.

striata (Smith).

Agathis striata Smith, in: Journ. Linn. Soc. London, V. 6, 1862, p. 66.

Braunsia striata (Smith) m.

Djilolo.

In der Färbung der *Br. erlangeri n. sp.* ähnlich, doch viel grösser als diese.

deceptor (Smith).

Agathis deceptor Smith, Journ. Linn. Soc. London, Zool., V. 7, 1863, p. 12.

Braunsia deceptor (Smith) m.

Die Länge beträgt nach der Original-Diagnose 12 mm. Die Färbung ist der der *Braunsia erlangeri n. sp.* gleichfalls ähnlich, doch sind die gelblich hyalinen Flügel nur an der Spitze breit braun.

Ceram.

bicolor (BRULLÉ).

Agathis bicolor BRULLÉ, in: Hist. Nat. Ins. Hym., 1846, p. 483.
Braunsia bicolor (BRULLÉ) m.

Augen sehr gross, Schläfen mässig breit. Antennen dick, etwas länger als die Vorderflügel, 2. Basalglied gross und dick; Anzahl der Fühlerglieder etwa 54. Die Längsfurchen des Antedorsums des Mesothorax fein und ziemlich stark einander genähert. Antedorsum vom Dorsum verhältnissmässig wenig abgesetzt, die Parapsidenfurchen wenig scharf. Der polirt glatte Thorax ist überall fein und spärlich punktirt. Scutellum gross, nach hinten etwas ausgezogen. Mittelsegment mit 2 sehr scharfen medianen Längsleisten, die nach vorn convergiren, aber nicht zusammenstossen, dazwischen am Hinterende der Rest einer mittlern 3. Leiste. Die Felder zwischen den medianen und den seitlichen Längsleisten dicht mit unregelmässigen scharfen Querleisten angefüllt.

Abdomen: Die hintere Hälfte des 1. Tergits mit ziemlich weit stehenden, aber sehr scharfen Längsleisten, von denen die 3 schärfsten (2 seitliche und 1 mittlere) sich auf die vordere Hälfte bis zum Vorderrand erstrecken und hier auffallend hoch und scharfkantig hervortreten, während die Zwischenfelder polirt glatt sind und die undeutlichen Erhebungen sich eher zu Andeutungen von Querleisten anordnen. 2. und 3. Tergit mit sehr scharfen, mässig dicht angeordneten Leisten; 1. und 3. Feld fast doppelt so lang wie das 2. und 4.; letzteres mit glattem Hinterende in $^1/_5$ seiner Länge.

Vorderflügel ohne deutliche Ader zwischen 1. Cubital- und 1. Discoidalzelle. 2. Cubitalzelle 5eckig mit ziemlich langen Aderstummel.

Schwarz; Kopf, Pro- und Mesothorax, Vorder- und Mittelbeine rostgelb; Antennen mit Ausnahme der beiden Basalglieder, Augen und Ocellen braun. Flügel braun mit einem schwachen rothvioletten Schimmer, mit je einem unbestimmten hyalinen Fleckchen hinter der Basis des Pterostigmas und hinter der 2. Cubitalzelle.

Körperlänge 13 mm. Vorderflügellänge 12 mm. Flügelspannung 26 mm.

Süd-Celebes. Samanga. November 1895. 1 ♂. Coll. FRUHSTORFER.

Cat. No. 30451.

Vorliegendes Stück stimmt völlig mit der Beschreibung des aus Australien stammenden 15 mm langen Originalstückes überein.

Alphabetische Uebersicht über die Arten der Gattung Braunsia.

		Seite
analis Kriechb. 1894	Ost-Afrika	443
bicolor (Brullé 1846)	Australien und Celebes	451
(bicolor Kriechb. 1894 = bilunata Enderl.)		
bilunata Enderl.	West-Afrika	440
bimaculata *n. sp.*	Java	448
cariosa *n. sp.*	Ceylon	450
congoensis *n. sp.*	Congo	437
deceptor (Smith 1863)	Ceram	450
erlangeri *n. sp.*	Ost-Afrika	442
fasciata *n. sp.*	Lombok	449
fenestrata Kriechb. 1894	Ost-Afrika	441
flavipennis (Smith 1863)	Ceram	449
fuscipennis *n. sp.*	Kamerun	436
germanica *n. sp.*	Deutschland	436
kriechbaumeri *n. sp.*	Malayische Inseln	447
kriegeri *n. sp.*	Ost-Afrika	444
melanura *n. sp.*	Süd-Afrika	446
ochracea *n. sp.*	Süd-Afrika	445
occidentalis *n. sp.*	West-Afrika	438
occidentalis *var.* obscurior *n.*	West-Afrika	439
reicherti *n. sp.*	Togo	439
ruficeps Kriechb. 1894	West-Afrika	437
(*smithii* D. T. 1898 = flavipennis (Smith 1863)		
striata (Smith 1862)	Djilolo	450
subsulcata *n. sp.*	Süd-Afrika	446
terminalis (Brullé 1846)	Molukken	449
tricolor (Gerst. 1858)	Ost-Afrika	442

Beschreibung dreier Paramphistomiden-Arten aus Säugethieren.

Von

Dr. F. Fischoeder,
Kreisthierarzt in Königsberg i. Pr.

(Aus dem Zoologischen Museum in Königsberg i. Pr.)

Mit Taf. 15—16 und 3 Abbildungen im Text.

Durch gütige Vermittelung des Herrn Prof. Dr. M. Braun und des Herrn Privatdocenten Dr. Lühe habe ich nach Fertigstellung meiner Arbeit über „die Paramphistomiden der Säugethiere" (in: Zool. Jahrb., V. 17, Syst., 1903, p. 485—660) noch weiteres Material zur Bearbeitung erhalten, und zwar aus den Zoologischen Museen zu Berlin und Greifswald sowie aus der dem Herrn Prof. A. Railliet unterstehenden Sammlung der École vétérinaire in Alfort. Auch Herr Prof. Dr. Ostertag hat mir noch weiteres Material aus der Sammlung des hygienischen Instituts der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin zur Verfügung gestellt. Den genannten Herren und den Verwaltungen der Museen spreche ich an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus, ebenso meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. Braun für die mir während meiner Arbeit zu Theil gewordene Unterstützung. Ueber die Ergebnisse meiner Untersuchungen habe ich (in: Ctrbl. Bakteriol. etc., Abth. 1, Originale, V. 35, 1904, p. 598—601) kurz berichtet und lasse hier, indem ich bezüglich der Literatur auf meine oben erwähnte Arbeit hinweise, die Beschreibung

des bis dahin noch nicht näher untersuchten *Paramphistomum explanatum* sowie der beiden von mir aufgestellten neuen Arten *Paramph. epiclitum* und *Paramph. scoliocoelium* folgen:

1. *Paramphistomum explanatum* (Crepl.).
(Taf. 15, Fig. 1—3.)

Von dieser zunächst von Creplin (in: Arch. Naturg., Jg. 1847, V. 1, p. 34—35) und dann von Bailliet u. Gomy (in: CR. Soc. Biol. Paris 1897, 26 juin) den äussern Formverhältnissen nach beschriebenen Art standen mir zur Verfügung:

1. Ein von dem Gurlt'schen Funde stammendes Originalexemplar aus dem Zoologischen Museum zu Greifswald mit der Bezeichnung: „*Amphistomum explanatum* Cr., E duct. hepatic. et ves. fell. *Bovis tauri* indici, Berlin, Gurlt".

2. Ein nach mündlicher Mittheilung von demselben Funde stammendes Exemplar aus dem hygienischen Institut der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin mit der Bezeichnung: „*Amphistoma explanatum* aus den Gallengängen und der Gallenblase des Zebu, April, No. 3915; G 284; 1614."

3. 16 Exemplare aus der Railliet'schen Sammlung mit der Bezeichnung: „Canaux biliaires de *Buffelus indicus*, Gonap près Saïgon (Cochinchine), Gomy 1897."

4. 7 Exemplare in einem andern Glase derselben Sammlung und mit der gleichen Aufschrift wie zu 3.

Das zu 1 genannte stark geschrumpfte Originalexemplar wurde nur als Totalpräparat nach Aufhellen in Kreosot untersucht und abgebildet, während das unter 2 genannte Thier sowie einzelne Exemplare aus der Railliet'schen Sammlung nach Färbung mit Parakarmin nicht nur an Totalpräparaten untersucht, sondern auch in Schnittserien zerlegt worden sind.

Paramph. explanatum steht der Art *P. bathycotyle* am nächsten. Die äussere Körpergestalt der 8—13 mm langen Thiere entspricht wie bei *Paramph. bathycotyle* in so fern der eines ventralwärts gekrümmten Kegels, als auch hier der grösste Querdurchmesser des Thieres thatsächlich dicht am hintern Körperende gelegen ist. Er erreicht hier beinahe die Hälfte des Längsdurchmessers des Thieres und fällt mit dem Querdurchmesser des endständigen Saugnapfes zusammen. Von hier ab ist der in dorsoventraler Richtung etwas abgeflachte Körper, dessen dorsoventraler Durchmesser sich zum

queren etwa wie 5:7 verhält, gleichmässig verjüngt. In der Mitte der vordern Körperhälfte beträgt der Querdurchmesser des Thieres etwa noch $^1/_4$ und der dorsoventrale noch etwa $^1/_6$ des Längsdurchmessers des Thieres. (Siehe Fig. 1 u. 2.)

Der kräftig entwickelte Saugnapf erscheint in querer Richtung etwas zusammengedrückt. Bei dem 8 mm grossen Originalexemplare beträgt der Longitudinaldurchmesser des Saugnapfes 3.5 mm und der quere nur 3,0 mm, bei einer Tiefe von 1,5 mm und einer Dicke der Muskelwandung von 0,6 mm. Auch die Oeffnung des Saugnapfes ist längs oval (Fig. 1), 2,3 mm lang und 1,7 mm breit. Die den Körper bedeckende Cuticula ist nur 0,02—0,025 mm stark. Papillen oder ähnliche Bildungen waren weder am vordern Körperpole, noch um die Mundöffnung, noch im Pharynx erkennbar.

Der Pharynx ist verhältnissmässig kräftiger entwickelt als bei *Paramph. bathycotyle*. Bei dem 8 mm langen Originalexemplare beträgt sein Längsdurchmesser 1,0 mm, der quere 0,8 mm und die Dicke der Muskelwandung 0,25—0,3 mm. Der aus dem Pharynx hervorgehende Oesophagus ist dagegen bedeutend kürzer als bei *P. bathycotyle*; er erreicht etwa nur die halbe Länge des Pharynx und theilt sich in die beiden Darmschenkel, welche unter einem spitzen Winkel aus einander tretend (Fig. 1) an die Seitenflächen des Körpers gelangen und von diesen nur etwa 0,25—0,35 mm entfernt sich nach hinten schlängeln, um hier, nicht wie bei *P. bathycotyle* schon vor dem vordern Rande des Saugnapfes, sondern erst kurz vor dem Grunde des Saugnapfes mit ihren medianwärts gebogenen blinden Enden zu endigen. Das Lumen der Darmschenkel ist 0,35—0,45 mm weit (Fig. 1 u. 2).

Wie bei *P. bathycotyle* liegt auch hier die wenig auffallende Genitalöffnung etwa in der Mitte des vordern Körperdrittels, unmittelbar hinter der Gabelstelle der Darmschenkel. Auch das Genitalatrium ist nur sehr klein. Die dasselbe umgebende, von dem übrigen Körperparenchym wenig abgegrenzte Musculatur ist nur 0,08—0,1 mm stark, und die im Grunde des Atriums befindliche Papille ist ebenfalls nur äusserst schwach entwickelt.

Die Genitalorgane sind in Folge der starken Entwicklung des Saugnapfes weit nach vorn verschoben. Die an der Bauchwandung ziemlich dicht heranreichenden und mehr oder weniger stark gelappten Hoden liegen bedeutend mehr schräg hinter einander als bei *P. bathycotyle*, der hintere dicht vor dem Saugnapfe, rechts oder links von der Medianlinie, der vordere unmittelbar

davor, nach der andern Seite von der Medianlinie abweichend (Fig. 1). Die Gestalt der Hoden ist annähernd rundlich; der vordere ist in der Regel kleiner als der hintere. Bei dem 8,0 mm langen Originalexemplare ist der Querdurchmesser des hintern Hodens 1,8 mm, der longitudinale 1,5 und der dorsoventrale Durchmesser 1,7 mm lang, während der Querdurchmesser des vordern Hodens 1,1 mm, der longitudinale 1,2 mm und der dorsoventrale Durchmesser 1,3 mm beträgt (Fig. 1 u. 2). Die aus den Lateralflächen hervorgehenden Vasa efferentia vereinigen sich, nachdem sie den zwischen ihnen verlaufenden Uterus gekreuzt haben, in der Nähe der Rückenfläche des Thieres zum gemeinschaftlichen Vas deferens. Dieses erweitert sich zunächst zu der in lang gewundenen Schlingen verlaufenden Vesicula seminalis. Letztere stellt einen ovalen, 1,1 mm langen und ca. 0,3—0,4 mm dicken Knäuel dar, welcher mit seinem ventralen Ende etwas nach vorne gerichtet zwichen den beiden Darmschenkeln dicht hinter der Gabelung derselben gelegen ist. Der aus dem ventralen Pole der Vesicula seminalis hervorgehende musculöse mit einer 0,018 bis 0,02 mm dicken Muskelwandung versehene Abschnitt des Vas deferens, die Pars musculosa, besitzt nur eine Länge von 0,4—0,6 mm, wohingegen die Pars prostatica etwas länger (0,65—0,7 mm) ist, so dass die diesen Theil umgebende Prostata nicht wie bei *P. bathycotyle* eine rundliche, sondern eine mehr ovale Form (Fig. 2) besitzt. Aus der Pars prostatica geht der nur 0,1—0,15 mm lange Ductus ejaculatorius hervor, der sich mit dem Metraterm zu dem nur eben so langen, auf der Spitze der Genitalpapille ausmündenden Ductus hermaphroditicus vereinigt (Fig. 2).

Die weiblichen Genitalorgane zeigen eine noch grössere Aehnlichkeit mit denen von *P. bathycotyle*. Die Dotterstöcke, von denen der eine stets etwas mehr nach vorne verschoben ist als der andere, erstrecken sich vom Pharynx bis zum Saugnapfe und erreichen nicht die blinden Enden der Darmschenkel. Dagegen dehnen sie sich auf die Bauch- und besonders auch auf die Rückenfläche des Thieres weiter aus als bei *P. bathycotyle*. Auch die aus den Dotterstocksfollikeln zusammengesetzten einzelnen Gruppen sind grösser und wenn auch unregelmässig, so doch bedeutend dichter an einander gelagert als bei der letzt genannten Art. Das aus der Vereinigung der beiden queren Dottergänge hervorgehende Dotterreservoir liegt dicht hinter der Schalendrüse (Textfig. A).

Der ovale Keimstock ist kräftiger entwickelt als bei *P. bathycotyle*.

Sein dorsoventraler Durchmesser ist 0,8—0,9 mm und sein Querdurchmesser 0,6—0,7 mm lang. Der Keimstock liegt dicht vor dem Saugnapfe, an derselben Seite wie der vordere Hoden, in gleicher Höhe mit dem hintern Ende des hintern Hodens und weicht mehr lateral von der Medianlinie ab als bei *P. bathycotyle* (Fig. 3); aus seinem dorsalen Pole geht der Keimleiter hervor, welcher in einem ventral offenen Bogen in die median und etwas hinter dem Keimstock gelegene ovale, 0,5—0,6 mm lange und 0,35—0,4 mm breite Schalendrüse

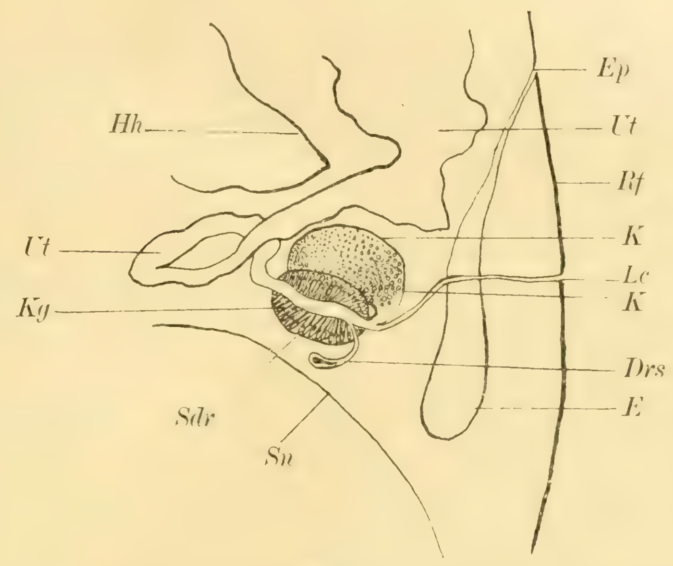


Fig. A.

Weibliche Genitalorgane von *Paramphistomum explanatum* aus *Buffelus indicus*. Saïgon. Sammlung von Railliet-Alfort. Nach Sagittalschnitten schematisch dargestellt.

Drs Dotterreservoir. *E* Excretionsblase. *Ep* Excretionsporus. *Hh* hinterer Hoden. *K* Keimstock. *Kg* Keimgang. *Lc* Laurer'scher Canal. *Rf* Rückenfläche. *Sdr* Schalendrüse. *Sn* Saugnapf. *Ut* Uterus.

eintritt. Unmittelbar nach dem Eintritt in die Schalendrüse nimmt der etwas erweiterte Keimgang den aus dem Dotterreservoir kommenden gemeinschaftlichen Dottergang auf (Fig. 3 und Textfig. A) und, als Uterus aus dem ventralen Pole der Schalendrüse heraustretend, wendet er sich zunächst gegen den hintern Hoden (Fig. 3), um dann in einem kurzen Bogen nach der andern Seite zu treten und vor dem Saugnapfe bis fast dicht an die Ventralfläche zu verlaufen (Fig. 1 u. 2). Von hier wendet er sich nach Bildung einer

U förmigen Schlinge dorsalwärts und gelangt an der Medianfläche des hintern Hodens verlaufend an die Rückenfläche des Thieres, an der er stark erweitert und mit Eiern prall gefüllt sich nach vorn schlängelt, um dann vor dem hintern und median vom vordern Hoden der starken Schlängelungen wieder an die Ventralfläche zu treten (Fig. 1 u. 2), sich nach Bildung zahlreicher Schlingen zu verengen und dann in das Metraterm überzugehen, welches, hinter und etwas rechts von der Prostata verlaufend, sich mit dem Ductus ejaculatorius zum Ductus hermaphroditicus vereinigt (Fig. 2). In seinem ganzen Verlaufe ist der Uterus stark mit Eiern gefüllt, deren Längsdurchmesser 0,115—0,125 mm und deren Querdurchmesser 0,065 bis 0,075 mm beträgt. Kurz vor dem Eintritt in die Schalendrüse entspringt aus dem Keimleiter der Laurer'sche Canal, welcher zunächst etwas dorsalwärts nach vorne verläuft (Textfig. A), um dann nach Kreuzung mit der Excretionsblase in fast senkrechter Richtung an die Rückenfläche zu treten, in deren Medianlinie er etwa in der Höhe des Keimstocks ausmündet (Textfig. A).

Die Excretionsblase stellt ein langes Sammelgefäss dar, welches mit seinem blinden abgerundeten Ende am Grunde des Saugnapfes seinen Anfang nimmt und an der Rückenfläche des Thieres, zwischen dieser, dem Keimstock und der Schalendrüse verlaufend, in einen engen Canal ausgeht, welcher dorsal von den Uterusschlingen sich nach vorne hinzieht und ähnlich wie bei *P. bathycotyle* erst etwa der Höhe des hintern Randes des vordern Hodens, also erst am hintern Ende der vordern Körperhälfte, in der Mittellinie der Rückenfläche nach aussen mündet. An der Grenze des hintern und mittlern Drittels der Excretionsblase kommt die Kreuzung zwischen letzterer und dem Laurer'schen Canal zu Stande und zwar in der Weise, dass der Laurer'sche Canal nach der Seite ausweicht, an der der hintere Hoden liegt, während die Excretionsblase an der Keimstockseite ihre Lage hat (Textfig. A u. Fig. 3).

2. *Paramphistomum epiclitum* Fischdr.
(Taf. 15, Fig. 4—6.)

Im Glase No. G 280 des hygienischen Instituts der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin befand sich neben mehreren Hunderten von Exemplaren von *Paramph. dicranocoelium* Fischdr. auch ein 8 mm langes jugendliches Exemplar, welches eine gewisse Aehnlichkeit mit *Paramph. cervi* besass, sich jedoch schon äusserlich durch eine auf-

fallend starke Krümmung des vordern Körperviertels und durch die mehr nach hinten verschobene Lage der Genitalöffnung auszeichnete. Das Glas trug die Aufschrift: „*Amphistomum conicum* aus dem Pansen eines Zebu (*Bos taurus* indicus)“ und enthielt, wie mir nachträglich mitgetheilt worden ist, diejenigen Thiere, welche GURLT im Jahre 1846 gleichzeitig mit *Amphistomum crumeniferum* CREPL. und *Amphistomum explanatum* CREPL. gefunden und wovon er einige Exemplare an CREPLIN zur Untersuchung gesandt hatte (in: Arch. Naturg., Jg. 1847, V. 1, p. 30—35).

Auch in der RAILLIET'schen Sammlung fand ich Vertreter dieser Art in zwei Gläsern und zwar:

1. 80 Exemplare, neben 36 Stück *Gastrothylax cobboldi* und 20 Stück *Paramph. scoliocoelium*, in einem Glase mit der Aufschrift: „Reticulum et gouttière oesophagienne de *Buffelus indicus*, Saïgon (Cochinchine). A. GOMY, 1897“ und

2. 200 Exemplare in einem andern Glase, welches die gleiche Bezeichnung trug und ausserdem noch 6 Exemplare von *Paramphist. calicophorum*, 81 Exemplare von *Gastroth. cobboldi* und 1 Exemplar von *Gastrothylax crumenifer* enthielt.

Die 5—9 mm langen Thiere sind, wie schon erwähnt, in der Regel in ihrem vordersten Körperviertel stark ventralwärts gebogen (Fig. 5), während der übrige Körper gerade gestreckt erscheint. Die meisten Exemplare zeigen auch eine schwache Abflachung des Körpers in dorsoventraler Richtung in dem Verhältniss wie etwa 6 : 7, in der vordern Körperhälfte weniger, in der hintern mehr. Aehnlich wie bei *Paramphist. cervi* besitzen die Thiere den grössten Umfang an der Grenze zwischen dem zweiten und dritten Körperdrittel. Der Querdurchmesser beträgt hier etwas über ein Drittel der Körperlänge und nimmt nach vorne zu in der Weise gleichmässig ab, dass er zwischen dem ersten und zweiten Körperdrittel noch etwas über ein Viertel und in der Mitte des ersten Körperdrittels noch etwa ein Fünftel des Längsdurchmessers des Thieres ausmacht. Nach hinten zu ist *P. epiclitum* weniger verjüngt als *P. cervi*. Auf der Höhe des Saugnapfes beträgt der Querdurchmesser des Thieres noch beinahe ein Drittel der Körperlänge. Die runde Oeffnung des endständigen Saugnapfes ist ventralwärts nach hinten gerichtet (Fig. 5). Bei 8,0 mm langen Exemplaren beträgt der grösste Durchmesser des stark gewölbten Saugnapfes 1,8—2,0 mm bei einer Tiefe von 1,3—1,4 mm und einer Dicke der Muskelwandung von 0,3—0,4 mm.

Die den Körper umgebende Cuticula besitzt eine Stärke von

0,022—0,03 mm und lässt weder am vordern Körperpole noch um die Mundöffnung noch im Pharynx Papillen erkennen.

Der Pharynx ist 0,6—0,9 mm lang bei einem Querdurchmesser von 0,6—0,9 mm und einer Dicke der Muskelwandung von 0,22 bis 0,3 mm. Der aus ihm hervorgehende, etwa eben so lange Oesophagus verläuft in der Richtung der Längsaxe des Pharynx (Fig. 5) nach hinten und geht in die beiden Darmschenkel über, welche, im spitzen Winkel aus einander tretend (Fig. 4), sich an die Seitenflächen des Körpers begeben und hier stärker geschlängelt als bei *Paramph. cervi* nach hinten herabsteigen, um seitlich neben dem Grunde des Saugnapfes blind zu endigen. Sie besitzen ein Lumen von 0,3 bis 0,4 mm und streben, in ihrem Verlaufe etwa 0,5—0,6 mm von den Seitenrändern des Körpers entfernt, mehr der Rücken- als der Bauchfläche des Körpers zu (Fig. 5).

Die Genitalöffnung liegt an der Grenze des ersten und zweiten Körperdrittels, weit hinter der Gabelstelle der Darmschenkel. Die das Genitalatrium umgebende aus deutlichen Rings-, Radiär- und Meridionalfasern bestehende Musculatur ist zwar sehr stark (0,18 bis 0,2 mm) entwickelt, von dem Körperparenchym jedoch nicht so scharf abgesetzt, dass hier von einem Genitalnapf gesprochen werden könnte wie bei *P. cotylophorum*. Die im Grunde des kleinen Atriums sich erhebende Papille ist verhältnissmässig lang (0,25—0,28 mm) cylindrisch und ragt bei den meisten Exemplaren aus der Genitalöffnung nach aussen hervor (Fig. 5).

Die Hoden liegen hinter einander, nur wenig von der Mittellinie des Körpers abweichend und von der Bauch- und Rückenfläche des Thieres ziemlich gleich weit entfernt (Fig. 4 u. 5), der vordere etwas hinter der Grenze der vordern und der hintern Körperhälfte, der hintere dicht dahinter, mit seinem hintern Rande jedoch noch 0,2—0,3 mm vom vordern Rande des Saugnapfes entfernt. Beide Hoden sind von ovaler Gestalt, der vordere etwas kleiner als der hintere. Der längste, dorsoventrale Durchmesser des vordern Hodens beträgt 1,8—2,2 mm, der longitudinale 0,9—1,2 mm und der quere 1,2—1,6 mm, während dieselben Durchmesser des hintern Hodens 2,1—2,5 mm, 0,7—0,1 mm und 1,6—2,0 mm ausmachen. Die aus den Lateralflächen der beiden Hoden hervorgehenden Vasa efferentia vereinigen sich im vordern Theile des mittlern Körperdrittels, nachdem sie den vor dem vordern Hoden nach der Ventralfläche des Thieres zustrebenden Theil des Uterus gekreuzt haben, zum Vas deferens. Sein erster, stark erweiterter Abschnitt, die Vesicula

seminalis, stellt einen ovalen stark verschlungenen Knäuel dar (Fig. 5), dessen dorsoventraler Durchmesser 0,8—1,0 mm und dessen senkrecht zu diesem stehenden 0,4—0,6 mm betragen. Aus dem distalen, ventralwärts nach vorne liegenden Pole der Vesicula seminalis geht die mit einer 0,018—0,022 mm dicken Muskelwandung ausgestattete, nur etwa 0,3—0,5 mm lange Pars musculosa hervor, welche in einem ventralwärts offenen Bogen nach vorne verläuft, um in die in dorsoventraler Richtung fast ganz gerade verlaufende Pars prostatica überzugehen. Die Prostata ist nicht wie bei *Paramph. cervi* rundlich, sondern länglich, 0,6—0,8 mm lang und 0,25—0,3 mm dick. Der letzte, ebenfalls gerade verlaufende und enge Abschnitt des Vas deferens, der Ductus ejaculatorius, besitzt eine Länge von 0,18—0,2 mm und vereinigt sich am Grunde der Genitalpapille mit dem Metraterm zu dem 0,25—0,28 mm langen Ductus hermaphroditicus, welcher die Genitalpapille in ihrer Längsaxe durchbohrt und auf ihrer distalen Spitze nach aussen ausmündet.

Die aus verschieden grossen, und zwar unregelmässig, aber doch ziemlich dicht an einander gelagerten Gruppen bestehenden Dotterstöcke erstrecken sich vom Anfangstheil des Oesophagus bis hinter den Grund des Saugnapfes. Sie liegen zu beiden Seiten des Körpers, lateral von den Darmschenkeln, und reichen bedeutend weiter als bei *Paramph. cervi* nicht nur auf die Bauch-, sondern auch auf die Rückenfläche des Thieres (Fig. 6). Besonders die letztere ist so stark von den Dotterstöcken besetzt, dass sie an Totalpräparaten einen nur etwa 0,4—0,7 mm breiten median verlaufenden dotterstocksfreien Längsstreifen aufweist, welcher gegen die von den Dotterstöcken eingenommenen Seitenstreifen fast geradlinig und scharf abgegrenzt erscheint.

Der ovale 0,5—0,7 mm lange und 0,4—0,5 mm breite Keimstock liegt zwischen dem hintern Hoden und dem Grunde des Saugnapfes etwas näher der Rückenfläche des Thieres (Fig. 5) und weicht etwa 0,5—0,6 mm von der Medianlinie des Körpers nach derselben Seite wie der vordere Hoden ab (Fig. 4 u. 6). Aus seinem dorsalwärts nach hinten gerichteten Pole geht der Keimgang hervor, welcher in einem ventralwärts offenen Bogen (Textfig. B), die median und hinter dem Keimstock liegende 0,4—0,6 mm lange und 0,25 bis 0,3 mm dicke Schalendrüse durchbohrend, an ihrem ventralen Pole als Uterus hervorgeht. Nach seinem Eintritt in die Schalendrüse nimmt der Keimgang den langen, aus dem hinter der Schalendrüse

gelegenen Dotterreservoir kommenden gemeinschaftlichen Dottergang auf (Textfig. B). Der Uterus wendet sich sofort nach seinem Austritt aus der Schalendrüse lateralwärts zur Keimstockseite (Fig. 6), um dann an derselben dicht hinter dem Saugnapfe bis fast an die Bauchfläche zu verlaufen und sich nach Bildung einer Uförmigen Schlinge hinter dem hintern Hoden zur Rückenfläche zurückzubegeben. An dieser verläuft er ähnlich wie bei *Paraph. cervi* weiter, indem

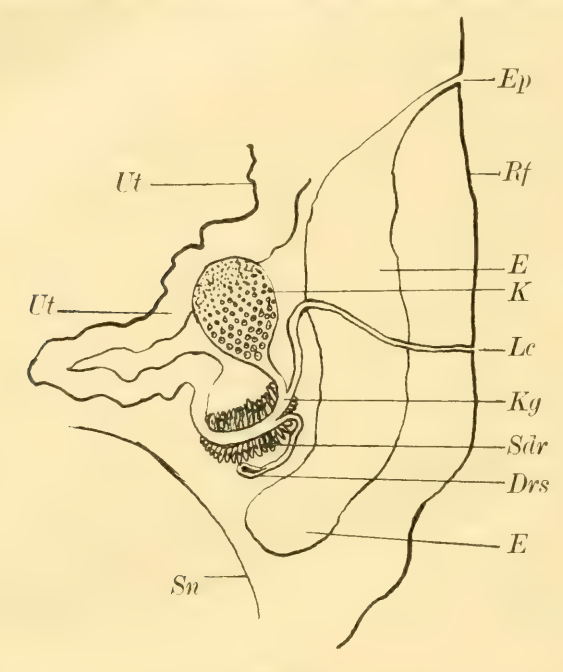


Fig. B.

Weibliche Genitalorgane von *Paramphistomum epiclitum* aus *Bos taurus indicus*, Sammlung des hygienischen Instituts der Thierärztlichen Hochschule zu Berlin No. G. 280. Nach Sagittalschnitten schematisch dargestellt. Buchstabenerklärung wie bei Fig. A.

er zwischen dem vordern Hoden und der Vesicula seminalis wieder an die Bauchfläche gelangt und hier nach Bildung mehrerer Windungen sich mit dem Ductus ejaculatorius vereinigt. In seinem ganzen Verlaufe ist der Uterus im Allgemeinen nicht so stark erweitert und gewunden wie bei *P. cervi*, aber doch prall mit Eiern gefüllt, welche einen Längsdurchmesser von 0,145—0,155 mm und einen Querdurchmesser von 0,075—0,08 mm besitzen. Der aus dem Keimgange kurz vor seinem Eintritt in die Schalendrüse entspringende

Laurer'sche Canal steigt zuerst, etwa bis zur halben Höhe des Keimstocks, nach vorne, um dann dorsalwärts und etwas nach hinten umzubiegen und nach Kreuzung der Excretionsblase, etwa in der Höhe seines Ursprunges, in der Medianlinie der Rückenfläche nach aussen zu münden (Fig. 5 u. 6 u. Textfig. B). Die Excretionsblase beginnt mit ihrem blinden Ende hinter dem Grunde des Saugnapfes und erstreckt sich an der Rückenfläche des Thieres nach vorn, um dann in einen 0,25—0,3 mm langen Canal auszugehen, der, etwa in der Höhe der Mitte des hintern Hodens, 0,5—0,6 mm vor dem Laurer'schen Canal, in der Medianlinie ausmündet (Fig. 5). Bei der Kreuzung mit dem Laurer'schen Canal, welche an der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Drittel der Excretionsblase zu Stande kommt (Fig. 5), verläuft letztere median, dorsal von der Schalendrüse, ersterer dagegen lateral, an der Keimstockseite des Thieres (Fig. 6).

3. ***Paramphistomum scoliocoelium*** Fischdr.
(Taf. 16, Fig. 7—11.)

Unter dem mir zur Verfügung stehenden Railliet'schen Material fand ich in mehreren Gläsern kleine Thiere, welche sich im Gegensatze zur vorigen Art durch ihre fast ganz gerade gestreckte Körpergestalt auszeichneten, und zwar:

1. 20 Stück in einem Glase unter zahlreichen Exemplaren von *Paramphist. epiclitum* und *Gastroth. cobboldi* mit der Aufschrift: „Reticulum et gouttière oesophagienne de *Buffelus indicus*, Saïgon (Cochinchina), A. Gomy 1897."

2. 2 Stück in einem andern Glase, welches die Bezeichnung: „Rumen de *Buffelus indicus* Nha-Trang (Annam), Ch. Cavié 19. 6. 1899" trug und ausserdem 3 Exemplare von *Gastroth. cobboldi*, ca. 200 Stück *Gastroth. elongatus*, 10 Stück *Gastr. minutus* und ca. 50 beschädigte, nicht mehr bestimmbare *Gastrothylax*-Arten enthielt.

3. 5 Stück in einem dritten Glase mit der Bezeichnung: „Rumen de *Bos taurus*, Nha-Trang (Annam), Ch. Cavié 1899." Ausserdem befanden sich in dem Glase noch 12 Stück *Paramph. cotylophorum* und 1 Stück *Gastroth. mancupatus*.

4. 20 Stück zum grössten Theil noch an einem Stück Pansenschleimhaut anhaftende Exemplare in einem vierten Glase, welches die Aufschrift: „Rumen de *Bos taurus* (veau), Nha-Trang (Annam), Ch. Cavié, 23. 4. 1899" trug.

Die in der Regel ganz gerade gestreckten Thiere besitzen meist eine Länge von 3,0—5,0 mm; einzelne reife Exemplare sind jedoch nur 2,0 mm, andere dagegen wieder bis 6,0 und 6,5 mm lang. Von der Ventralfläche betrachtet erscheint ihre Gestalt längs-oval. Der längste Querdurchmesser der Thiere befindet sich in der Mitte des Thieres, wo er etwas über ein Drittel der Körperlänge beträgt und sowohl nach vorne wie nach hinten nur sehr langsam abnimmt (Fig. 7 u. 8). Das Hinterende ist halbkreisförmig abgerundet, das Vorderende verhältnissmässig nur schwach verjüngt. Von der Seite betrachtet erscheint die Bauchfläche in der Längsrichtung fast ganz gerade, die Rückenfläche dagegen gleichmässig gewölbt (Fig. 9). Der grösste dorsoventrale Durchmesser des Thieres liegt ebenfalls in der Mitte des Körpers und besitzt hier etwa dieselbe Länge wie der Querdurchmesser. Er nimmt jedoch nach hinten und besonders auch nach vorn etwas schneller ab als der Querdurchmesser, so dass die Thiere im Querdurchschnitt in der Mitte des Körpers rund, im Vorder- und Hinterende dagegen in dorsoventraler Richtung etwas abgeflacht erscheinen. Der grösste Durchmesser des endständigen Saugnapfes beträgt etwa $^1/_6$—$^1/_5$ der Körperlänge. Bei den 5,5 mm langen Thieren ist er 1,1 mm lang, bei einer Tiefe des Saugnapfes von 0,4 mm und einer Dicke der Muskelwandung von 0,2 mm. Die Oeffnung des Saugnapfes ist rund, 0,6 mm im Durchmesser (Fig. 7—9).

Die Körpercuticula ist 0,02—0,025 mm dick. Papillen am vordern Körperpole, um die Mundöffnung, oder im Pharynx sind nicht nachweisbar.

Der längs ovale Pharynx ist kräftig entwickelt und bei vielen Exemplaren bis 0,4 mm tief eingezogen (Fig. 9 u. 10). Sein Längsdurchmesser[1]) beträgt 0,6—0,7 mm, der Querdurchmesser 0,5—0,6 mm, und seine Muskelwandung ist 0,2—0,25 mm stark. Der Oesophagus ist nur wenig länger als der Pharynx. Er verläuft in einer starken Sförmigen Krümmung dorsalwärts nach hinten (Fig. 9) und zeigt eine ähnliche Anordnung der Musculatur wie bei *Paramph. dicranocoelium* und *cotylophorum* (Fig. 10). Die Muskelwandung ist im Anfangstheil des Oesophagus nicht dicker als bei den übrigen Paramphistomiden (0,015—0,018 mm), nimmt aber nach hinten schnell

---

1) Die nachstehend angegebenen Maasse beziehen sich auf 5,0—6,0 mm lange Exemplare.

an Stärke zu. In der Mitte des Oesophagus ist sie schon 0,05 bis 0,06 mm dick, und am Ende desselben erreicht sie eine Stärke von 0,09—1,0 mm. Die Verdickung der Muskelwandung beruht auf einer starken Vermehrung der Ringmusculatur, welche eine Stärke von 0,075—0,08 mm erreicht, während die periphere Längsmuskelschicht nur eine 0,01—0,015 besitzt. Da die Verdickung der Musculatur schon in der vordern Hälfte des Oesophagus stärker ist als bei *P. cotylophorum*, so erscheint der Oesophagus nicht wie bei diesem erst in seiner hintern Hälfte, sondern im Ganzen birnförmig nach hinten verdickt (Fig. 7—10). Die beiden Darmschenkel treten gabelförmig aus einander und verlaufen 0,7—0,8 mm von den Seitenrändern des Körpers entfernt nach hinten, um dicht vor dem Saugnapfe blind zu endigen. In ihrem Verlaufe sind die etwa 0,25 bis 0,3 mm weiten Darmschenkel ziemlich stark, aber doch etwas weniger als bei *P. streptocoelium* geschlängelt (Fig. 7) und nähern sich ähnlich wie bei *P. dicranocoelium* weit mehr der Rücken- als der Bauchfläche (Fig. 9).

Die in der Regel weit offen stehende Genitalöffnung liegt etwas weiter nach vorn als bei den 3 andern eine Kreuzung zwischen dem Laurer'schen Canale und der Excretionsblase nicht aufweisenden Arten, nämlich an der Grenze des ersten und zweiten Körperviertels, in der Höhe oder kurz hinter der Gabelstelle der Darmschenkel (Fig. 7—10). Die das etwa 0,25 mm tiefe Atrium umgebende Musculatur ist zwar 0,15—0,2 mm stark, von dem übrigen Parenchym aber nicht nicht scharf abgegrenzt (Fig. 10). Die im Grunde des Atriums sich erhebende Papille ist dick und kräftig, aber kurz und meist zurückgezogen (Fig. 10). Die Hoden liegen fast genau hinter einander, nur wenig von der Medianlinie abweichend, dicht an der Ventralfläche des Thieres (Fig. 7—9), der hintere an der Grenze des mittlern und hintern Körperdrittels. Die im jugendlichen Zustande auftretende starke Lappung der Hoden (Fig. 8) erscheint bei den reifen Thieren nicht mehr so tief (Fig. 7, 9 u. 10). Beide Hoden besitzen in der Regel eine annähernd gleiche Grösse und eine ovale Gestalt, deren grösster, dorsoventraler Durchmesser 1,4—1,6 mm, der longitudinale 1,1—1,2 mm und der quere 1,2—1,4 mm beträgt. Bei jugendlichen Individuen (Fig. 8), selten bei reifen Exemplaren, sieht man auch, dass ähnlich wie bei *P. streptocoelium* die Grösse der Hoden nicht nur unter einander, sondern auch im Verhältniss zur Grösse des Körpers grossen Schwankungen unterworfen ist. Die beiden sind den Lateralflächen der bei den Hoden

entspringenden Vasa efferentia vereinigen sich nach Kreuzung mit dem vor dem vordern Hoden vertralwärts verlaufenden Uterusabschnitte zum Vas deferens, welches sich sofort zur Vesicula seminalis erweitert, die ihrerseits einen aus lang gewundenen Schlingen bestehenden 0,6—0,7 mm langen und 0,3—0,4 mm dicken Knäuel darstellt (Fig. 7—9). Aus seinem ventralwärts nach vorn gerichteten Pole geht die mit einer 0,025—0,028 mm dicken Muskelwandung ausgestattete Pars musculosa hervor; diese besitzt eine Länge von 0,7—0,9 mm und verläuft in einer nach vorne offenen Uförmigen Schlinge (Fig. 9), um dann in die gerade verlaufende 0,25—0,28 mm lange Pars prostatica überzugehen, die von einer kugligen Prostata umgeben wird (Fig. 9 u. 10). Der äusserst kurze (0,1 mm) Ductus ejaculatorius vereinigt sich mit dem Metraterm zu dem 0,2—0,23 mm langen Ductus hermaphroditicus, welcher auf der Spitze der Genitalpapille in das Genitalatrium ausmündet (Fig. 10).

Die Dotterstöcke zeigen einen ähnlichen Bau wie die 3 andern Arten der Gruppe ohne Kreuzung zwischen Excretionsblase und Laurer-schem Canal und beschränken sich auch fast ausschliesslich auf die Seitentheile des Körpers, ohne merklich auf die Bauch- und Rückenfläche herüber zu reichen (Fig. 11). Sie beginnen vorne in der Höhe oder kurz hinter der Gabelstelle der Darmschenkel und reichen bis zum Grunde des Saugnapfes (Fig. 7 u. 8). Die Dotterstocksfollikel sind zu grössern (0,3—0,6 mm) Gruppen vereinigt, welche ziemlich dicht neben einander liegen (Fig. 7, 8 u. 11). Aus den beiden queren Dottergängen geht das dicht hinter der Schalendrüse gelegene Dotterreservoir hervor, aus welchem der gemeinschaftliche Dotter ganz entspringt, welcher seinerseits in den Keimgang führt (Fig. 9 und Textfig. C). Der Keimstock hat eine mehr ovale Form. Sein langer (dorsoventraler) Durchmesser beträgt 0,6—0,8 mm, die auf diesem senkrecht stehenden Durchmesser 0,3—0,4 mm. Er liegt zwischen dem hintern Hoden und dem Saugnapfe, dicht vor dem letztern, an derselben Seite wie der vordere Hoden, etwas näher der Rücken- als der Bauchfläche. Der aus seinem dorsalen Pole entspringende Keimgang durchbohrt nach Bildung eines ventral offenen Bogens die median und etwas ventral von dem Keimstocke gelegene, ebenfalls ovale 0,6—0,7 mm lange Schalendrüse in dorsoventraler Richtung (Fig. 9 u. 11, und Textfig. C), um an ihrem ventralen Pole als Uterus hervorzutreten.

Letzter biegt zunächst nach der Keimstockseite um, um an dieser an die Ventralfläche des Thieres zu treten und von hier nach Bildung

einiger Windungen (Fig. 11) umzukehren und, hinter dem hintern Hoden verlaufend, an die Dorsalfläche des Thieres zu gelangen. An dieser schlängelt er sich nach vorn, um dann vor dem vordern Hoden, zwischen diesem und der Vesicula seminalis wieder an die Bauchfläche des Thieres zu treten und hier unter schwachen Schlängelungen zur Genitalöffnung zu gelangen, wo er sich mit dem Ductus ejaculatorius vereinigt. In seinem ganzen Verlaufe ist der Uterus ähnlich wie bei *P. orthocoelium* und *P. dicranocoelium* nur wenig, wenn auch etwas stärker als bei diesen beiden Arten, geschlängelt und erweitert (Fig. 7, 9). Die Eier besitzen einen Längsdurchmesser von 0,135—0,145 mm und einen Querdurchmesser von 0,065—0,075 mm.

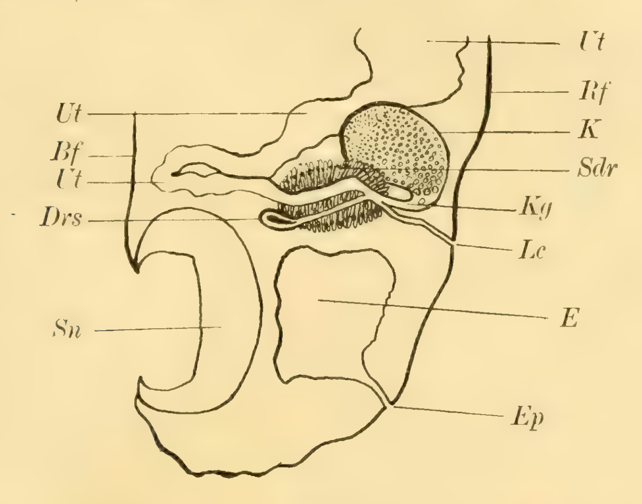


Fig. C.

Weibliche Genitalorgane von *Paramphistomum scoliocoelium* aus *Buffelus indicus*, Saïgon. Sammlung von Railliet-Alfort. Nach Sagittalschnitten schematisch dargestellt.

Bf Bauchfläche. Erklärung der andern Buchstaben wie bei Fig. A.

Der Laurer'sche Canal verläuft in fast senkrechter Richtung zur Rückenfläche, in deren Mittellinie er etwa in der Höhe seines Ursprungs ausmündet. Eine Kreuzung zwischen dem Laurer'schen Canal und der Excretionsblase findet nicht statt. Der Excretionsporus liegt vielmehr 0,5—0,6 mm hinter der Mündung des Laurer-schen Canals. Die Excretionsblase stellt ein rundliches Gefäss dar, welches zwischen dem Keimstock und dem Saugnapfe nahe an der Rückenfläche liegt und durch einen 0,25—0,3 mm langen dorsal-

wärts nach hinten verlaufenden Canal mit dem median gelegenen Excretionsporus in Verbindung steht (Fig. 9 u. 11 und Textfig. C).

Paramphistomum scoliocoelium besitzt eine grosse Aehnlichkeit mit dem von mir als *Amphistomum sp.* (in: Zool. Jahrb., V. 17, Syst. 1903, p. 594) beschriebenen in einem Glase der Wiener Sammlung befindlichen, aus *Bos taurus* indicus, Calcutta, stammenden, jugendlichen Exemplare, insbesondere in Bezug auf die Grösse und die Gestalt des Körpers, die stark entwickelte Musculatur des Oesophagus, die Länge sowie den Verlauf der Darmschenkel, und schliesslich auch in Bezug auf die Lage der Hoden und der weiblichen Genitalorgane. Da jedoch auch gewisse Differenzen, namentlich bezüglich der Grösse des Pharynx, der Länge des Oesophagus und der bei *Amph. sp.* anscheinend stärker entwickelten Pars musculosa bestehen, und da ich ferner auch keine Gelegenheit gehabt habe, so jugendliche Exemplare von *P. scoliocoelium* zu untersuchen, wie es das eine einzige, dazu noch der Fläche nach halbirte Exemplar von *Amph. sp.* war, so möchte ich vorläufig, obwohl ich es für sehr wahrscheinlich halte, dennoch nicht mit Sicherheit behaupten, dass *Amph. sp.* und *Paramph. scoliocoelium* eine und dieselbe Art ist.

Erklärung der Abbildungen.

Die Figuren sind mit dem WINKEL'schen Zeichenapparat für schwache Vergrösserungen skizzirt. Bei den Seitenansichten sind die Dotterstöcke nur soweit hineingezeichnet, als dies ohne Beeinträchtigung der Uebersichtlichkeit der übrigen Organe geschehen konnte.

Cu Cuticula
D Darmschenkel
Db Gabelstelle des Darms
De Ductus ejaculatorius
Dg gemeinschaftlicher Dottergang
Dh Ductus hermaphroditicus
Drs Dotterreservoir
Dst Dotterstöcke
E Excretionsblase
Ep Excretionsporus
Ga Genitalatrium
Gp Genitalporus
Gpl Genitalpapille
Hh hinterer Hoden
Hv vorderer Hoden
K Keimstock
Kg Keimgang
Lc LAURER'scher Canal
M Mundöffnung
Mt Metraterm
Oe Oesophagus
Ph Pharynx
Pm Pars musculosa
Ppr Pars prostatica
Pr Prostatadrüsen
Sdr Schalendrüse
Sn Saugnapf
Ut Uterus
Vs Vesicula seminalis

Tafel 15.

Fig. 1—3. *Paramphistomum explanatum* (CREPL.).
(Text S. 453—458.)

Fig. 1. Bauchansicht, 13 : 1, aus *Bos taurus* indicus, Originalexemplar. Zoologisches Museum Greifswald.

Fig. 2. Seitenansicht (Totalpräparat), 13 : 1, dasselbe Exemplar.

Fig. 3. Querschnitt in der Höhe des Keimstocks, 20 : 1, Genitalgänge combinirt. Aus *Buffelus indicus*, Saïgon. Sammlung von RAILLIET-Alfort.

Fig. 4—6. *Paramphistomum epiclitum* Fischdr.

(Text S. 458—463.)

Fig. 4. Bauchansicht, 13 : 1, aus *Buffelus indicus*, Saïgon. Typus. Sammlung von Railliet-Alfort.

Fig. 5. Linke Hälfte eines rechts neben der Medianlinie halbirten Exemplars aus demselben Glase. 13 : 1.

Fig. 6. Querschnitt in der Höhe des Keimstocks, 20 : 1, Genitalgänge combinirt. Aus *Buffelus indicus*, Saïgon. Sammlung von Railliet-Alfort.

Tafel 16.

Fig. 7—11. *Paramphistomum scoliocoelium* Fischdr.

(Text S. 463—468.)

Fig. 7. Bauchansicht, 15 : 1, aus *Buffelus indicus*, Saïgon, Typus. Sammlung von Railliet-Alfort.

Fig. 8. Bauchansicht, 18 : 1, unreifes Exemplar aus *Bos taurus*, Nha-Trang (Annam), Sammlung von Railliet-Alfort.

Fig. 9. Rechte Hälfte eines links neben der Medianlinie halbirten Exemplars, 13 : 1, aus *Bos taurus*, Nha-Trang (Annam), Sammlung von Railliet-Alfort.

Fig. 10. Sagittaler Medianschnitt durch das Vorderende, 30 : 1, aus *Bos taurus*, Nha-Trang (Annam), Sammlung von Railliet-Alfort.

Fig. 11. Querschnitt in der Höhe des Keimstocks, 25 : 1, Genitalgänge combinirt. Aus *Bos taurus*, Nha-Trang (Annam). Sammlung von Railliet-Alfort.

Die von Oscar Neumann in Nordost-Afrika gesammelten Landplanarien.

Von

Camillo Mell,

Demonstrator d. Zool.-Zootom. Instituts der Universität Graz.

Mit Taf. 17.

Vom Festlande Afrikas sind nur verhältnissmässig wenig Landplanarien, und diese meist nur nach Habitusbildern, bekannt. Aus der Familie der *Geoplanidae* kennen wir nur die *Pelmatoplana buettneri* Graff aus Togo an der Oberguineaküste nebst einer unbestimmbaren Species aus Sambesi. Von den *Bipaliidae* wurde bisher, mit Ausnahme des kosmopolitischen *Placocephalus kewensis* (Mos.) aus der Cap-Colonie, überhaupt nichts gefunden; die *Cotyloplanidae* sind durch *Artiocotylus speciosus* Graff vertreten. Das grösste Contingent stellen die *Rhynchodemidae*: *Amblyplana notabilis* Graff, *zenkeri* Graff und *ehrenbergi* Graff aus Kamerun; *Amblyplana fusca* (Mos.), *knysnensis* Graff, *flava* (Mos.) und *capensis* Graff von der Cap-Colonie; *Platydemus africanus* Graff vom Cap, *Dolichoplana conradti* Graff aus Togo und *Othelosoma symondsi* J. E. Gray aus Gabun (West-Afrika). Von allen den angeführten Formen sind aber nur *Artiocotylus speciosus*, *Amblyplana notabilis* und *fusca*, welch letztere aber nicht geschlechtsreif war, sowie *Placocephalus kewensis* anatomisch untersucht.

Durch meinen verehrten Lehrer, Prof. L. v. Graff — welcher

mir ebenso wie Herr Prof. L. Böhmig bei Ausführung der folgenden Arbeit mit Rath und That zur Seite stand — wurde ich in die Lage versetzt, die von Herrn Oscar Neumann in Nordost-Afrika gesammelten Landplanarien, 4 Species aus der Familie der *Rhynchodemidae*, anatomisch untersuchen zu können. Was die Bearbeitung der Formen anlangt, so fand ich es am vortheilhaftesten, jede Species für sich zu behandeln und vor Allem auf die Anatomie des Copulationsapparats näher einzugehen. Doch fanden auch die histologischen Details, so weit es die Conservirung zuliess, Berücksichtigung.

Amblyplana nigrescens n. sp.
(Fig. 1—3.)

Das mir zur Verfügung stehende Exemplar ist 16 mm lang, erreicht seine grösste Breite (2 mm) am Ende des ersten Drittels seiner Länge und verschmälert sich von da ab ganz allmählich zum stumpfen Hinterende. Vorn verengt sich der Körper rasch zu der als eine stumpfe Papille erscheinenden Spitze. Der Rücken ist schwach convex, dagegen wölben sich Seiten und Bauch in fast kreisförmigem Querschnitte vor. In der Körpermitte beträgt die Dicke 1,27 mm und die Breite 1,3 mm. Die Rückenfläche (Fig. 1) hat eine matte gleichmässig schwarzbraune Färbung (das lebende Thier wird von Herrn O. Neumann als schwarz bezeichnet), das Vorderende ist dunkel schwarz, so dass man die beiden Augen mit der Lupe nicht erkennen kann. Die vorgewölbte Ventralseite (Fig. 2) besitzt bis auf die nur wenig vorspringende, aber mit einer feinen medianen Furche versehene und bis 0,7 mm breite weissliche Kriechleiste einen gelblich-grauen Ton. Die Körperöffnungen sind auffallend weit nach vorn gerückt. Der Mund (Fig. 2 *m*) unserer Form liegt 4 mm vom Vorderende entfernt, also am Ende des ersten Körperviertels, 4 mm hinter dieser, also genau in der Mitte der Körperlänge, der Genitalporus (*gö*).

Integument. Das dorsale Epithel enthält in grösster Menge Chondrocysten von ei- bis wurstförmiger Gestalt, die in den extremsten Fällen die ganze Zellbreite und -höhe einnehmen können. Zwischen diesen sind auch einige Rhammiten zu beobachten. Beide Stäbchenarten gehen auf die Ventralfläche über. Erythrophiles wie cyanophiles Secret ist nur in der Epithelplattenschicht der Kriechleiste in etwas grösserer Menge abgelagert.

Musculatur. In Uebereinstimmung mit den übrigen anato-

misch bekannte Amblyplanen ist bei einem sehr schwachen Hautmuskelschlauch die Parenchymmusculatur gut, wenn auch nicht gerade kräftig entwickelt. Auf einem Querschnitt bilden die schwachen, doch zahlreich vorhandenen Longitudinalbündel eine Ringzone um das centrale Parenchym. Ventral erscheint das System der Longitudinalfasern verstärkt, indem die einzelnen Bündel mächtiger sind, enger an einander gedrängt liegen und auch eine etwas höhere Schicht bilden. Die dorsoventralen und transversalen Bündel enthalten im Maximum 4 Fasern, die ihrerseits wieder viel zarter als die longitudinalen Elemente sind. Die transversalen Muskeln treten nur ventral in etwas grösserer Menge auf und biegen dann sehr häufig schief zur Kriechleiste ab.

Verdauungsapparat. Der verhältnissmässig kleine, 1,5 mm lange Pharynx ist cylindrisch mit nur wenig nach hinten abgerückter dorsaler Insertion. Unter dem cubischen Epithel der Pharyngealtasche fand ich eine ganz unzweifelhafte Eigenmusculatur, die zunächst aus 6—8 unter dem Epithel verlaufenden Längsfaserlagen besteht, auf die einige wenige Ringfasern folgen. Die Muscularis der Pharyngealtasche setzt sich in gleicher Mächtigkeit auf die Pharyngealfalte fort und bildet hier die äussere Muscularis unter dem eingesenkten Aussenepithel. Die innere Muscularis des Pharynx wird durch einige wenige, an das Epithel sich anschmiegende Längsmuskelfasern und einer darauf folgenden breiten Zone zarter, zu schwachen Bündeln gruppirter Ringfasern gebildet, welch letztere von mächtigen, regellos vertheilten Längsmuskeln durchflochten wird. Die radiären Muskeln sowie die als Retractoren wirkenden Längsbündel der Mittelschicht sind nur schwach ausgebildet.

Nervensystem. Das Nervensystem zeigt den von mir bei *Dolichoplana voeltzkowi* (Graff[1]) angegebenen Bau. Ganz vorn in rein seitlicher Lage treten die relativ grossen Augen auf, die mit einem langen, dütenförmigen Pigmentbecher versehen sind und durch kurze Nervi optici versorgt werden. Eine Sinneskante konnte ich nicht beobachten.

Geschlechtsapparat. Die Hoden liegen in den seitlichen Köperpartien in einer dichtgedrängten Reihe jederseits über und nach aussen von den Längsnervenstämmen und stehen ventralwärts

1) C. Mell, Die Landplanarien der madagassischen Subregion, in: Abh. Senckenb. naturf. Ges. Frankfurt a. M., 1903, V. 27, Heft 2, p. 227—228.

mit den Vasa deferentia in directer Verbindung. Sie beginnen gleich hinter den Ovarien und reichen noch einige mm hinter den Pharynx.

Die in die Länge gestreckten Ovarien treten 1 mm hinter der vordern Körperspitze auf und ruhen in einer kleinen dorsalen Einbuchtung der Nervenstämme. Die Oviducte entspringen ventral aus ihrer Mitte und werden von einer aus Längs- und Ringfasern zusammengesetzten Muscularis umgeben, wobei die beiden Fasersysteme jedoch nicht räumlich getrennt sind, sondern sich unter einander verflechten.

Die Geschlechtsöffnung (Fig. 3 *gö*) führt durch ein spaltartig verengtes Atrium genitale commune (*ag*) in das dorsal aufsteigende, becherförmig sich erweiternde Atrium masculinum (*am*), in welches von oben her der plump birnförmige Penis (*p*) herabhängt. Das Epithel des Atrium commune ist cylindrisch, mit deutlichen Cilien besetzt, und beherbergt das Secret von erythrophilen Drüsen (*agd*). Das Atrium masculinum zeigt in seinem Anfangstheil dasselbe Epithel, gegen den Penis zu ist es cubisch, verliert seinen Cilienbesatz und wird in der nächsten Nähe der Penisinsertion sogar platt. Die Penisfalte selbst wird aussen von ganz platten, cilienlosen Zellen bekleidet.

Die Musculatur des Atrium wird von Längsfasern gebildet, denen Ringfasern beigemischt sind. Gegen die Penisfalte hin tritt eine Scheidung der beiden Elemente in der Weise ein, dass sich die Ringfasern dem Epithel anlegen, während die Längsfasern nach innen folgen.

Wie die Figur deutlich erkennen lässt, tritt diese so in zwei Schichten geschiedene Muscularis in die Penisfalte ein und bildet hier die äussere Muscularis (*pm*). Der an der Penisspitze mündende Ductus ejaculatorius (*de*) steigt im Penis dorsal auf, wobei sich sein Lumen erweitert. Aus dem Penis ausgetreten bildet er einen zur Bauchseite herabsteigenden Bogen, welcher an seinem Ende anschwillt, so eine vom Ductus ejaculatorius nicht scharf abgesetzte Vesicula seminalis (*vs*) bildend. Das Epithel des Ductus sowohl wie das der Vesicula seminalis ist sehr hoch und wird vom Secrete erythrophiler Drüsen (*eded*) erfüllt, deren Ausführungsgänge seine Muscularis durchbrechen. In den ventral absteigenden Schenkel des Ductusrohrs, der Vesicula seminalis, ergiessen sich noch cyanophile Drüsen (*cded*), deren Leiber aber zum Theile schon ausserhalb der Muskelhülle (*mh*) zu liegen kommen; ihr sehr feinkörniges Secret nimmt bei einer Tinction mit Hämatoxylin-Eosin blauviolette Farbe an.

Die Muscularis des Ductus ejaculatorius nimmt an Mächtigkeit von der Penisspitze bis zur Samenblase (*vs*) allmählich zu und ist an letzterer am kräftigsten. Sie besteht aus zwei einander innig durchflechtenden Fasersystemen, die sich unter spitzem Winkel schneiden. im Allgemeinen aber annähernd ringförmigen Verlauf zeigen (*dm*). Von der ventralen Seite empfängt die Vesicula seminalis die beiden. dicht neben einander einmündenden, in der Nähe des Genitalapparats zu falschen Samenblasen anschwellenden Vasa deferentia (*vd*), die kurz vor ihrer Einmündung eine aus verflochtenen Ring- und Längsfasern bestehende Muscularis erhalten (*vdm*).

Der gesammte Ductus ejaculatorius mit seiner Vesicula seminalis ist in einen Muskelfilz eingebettet (*mh*). dessen Elemente aus sehr feinen, nach allen Richtungen verlaufenden Fasern bestehen. Aus dieser Muskelmasse strahlen dann einzelne Fasern in das Mesenchym aus, sich an den Hautmuskelschlauch der Rücken- wie der Bauchseite inserirend. In der Mittelschicht des Penis (*p*) selbst sind feine radiäre sowie longitudinale Fasern vorhanden, welch letztere als Retractores wirken dürften.

In die hintere Wand des Atrium commune mündet das röhrenförmige Atrium femininum (*af*), welches mit einer aus Längs- und Ringfasern gemischten Muscularis versehen ist. Es steigt unter einem Winkel von etwa 45° nach oben und hinten und erweitert sich schliesslich unvermittelt zu einem weiten, ovalen, horizontal gestellten Sack, dem Uterus (*u*). Dieser entbehrt einer Eigenmusculatur und ist durch ein hohes, in Zotten vorspringendes Epithel (*uep*) ausgezeichnet, welches von Secretkörnchen erfüllt wird. Dieses Secret besitzt im basalen Theile der Zellen erythrophilen, in ihren freien Enden cyanophilen Charakter und dürfte von den Epithelzellen selbst producirt werden. Vor der Einmündung in den Uterus empfängt das Atrium femininum von den Seiten her die beiden Oviducte (*od*), deren ganzer distaler Theil schon von der Höhe des Penis an bis zu ihrer Mündung Ausführungsgänge erythrophiler Drüsen aufnimmt. Die Form dieser Drüsen wie auch ihr Secret weicht von den erythrophilen Körnerdrüsen der Haut in keiner Weise ab. Zwischen der Einmündungsstelle der Oviducte und dem distalen Ende des Atrium femininum (*af*) und zwar ganz nahe der erstern zweigt sich von der Ventralseite des Atrium ein Canal (*ca*) ab, der, wie die Figur zeigt, schief nach vorn zum Genitalporus hinzieht, um schliesslich in die hintere Circumferenz der Geschlechtsöffnung auszumünden. Während sein dem Atrium femininum zu-

nächst gelegenes Stück ein einfaches Röhrchen darstellt, besitzt er im ganzen Umkreise der untern $^3/_4$ seiner Länge zahlreiche sich gabelnde Divertikel (*cad*), die wieder unter einander communiciren. Dieses ganze Canalsystem ist von einem cubischen, cilientragenden Epithel ausgekleidet, welches das Secret der zahlreichen erythrophilen Drüsen (*cadr*) aufnimmt, die in den das ganze verzweigte Canalsystem umhüllenden Muskelfilz (*mf*) eingelagert sind.

Die damit gegebene Verdoppelung der vom Uterus zum Atrium commune führenden Communication erinnert an ähnliche Verhältnisse bei *Artiocotylus speciosus* Graff. Wie bei dieser Species, so mündet auch bei der in Rede stehenden das beide Oviducte aufnehmende Rohr oberhalb des fraglichen zweiten Canals in das Atrium commune. Während aber bei *Ambl. nigrescens* dieser zweite Canal von der ventralen (hintern) Fläche des die Oviducte aufnehmenden Atrium genitale — Graff bezeichnet dasselbe[1]) als „Vagina" — entspringt, geht er bei *Artiocotylus* von dessen dorsaler (vorderer) Fläche ab, und es muss daher bei letzterer Species eine Kreuzung der beiden Canäle[2]) erfolgen. Graff bezeichnet den in Rede stehenden zweiten Canal als „Uterusstiel", ohne sich über seine Function auszusprechen, während ich glaube, dass er bei der vorliegenden Species wahrscheinlich zur Eiablage dient. Die durch das Netz der Divertikel gegebene Erweiterungsfähigkeit des Hauptcanals sowie der Drüsenbesatz lassen es auch als möglich erscheinen, dass er mit der Bildung der Eischale in Beziehung stehe.

Fundort: Bei Gardulla, im Moder des Urwaldes, ca. 2900 m hoch, am 20. December 1900 in einem einzigen Exemplare erbeutet.

Amblyplana aberana n. sp.

(Fig. 4—8.)

Es liegen 4 Exemplare vor, die unter einander gut übereinstimmen. Das grösste, 36,5 mm lange Individuum (Fig. 4) erreicht seine Maximalbreite von 7 mm (bei einer Dicke von wenig mehr als 2 mm) ungefähr in der Mitte. Der Körper verjüngt sich an beiden Enden rasch zu einer stumpfen Spitze, der Vorderkörper ist schlanker und seine Spitze stumpfer gegenüber dem breitern Hinterkörper mit seinem mehr spitz zulaufenden Ende. Die Rückenfläche

1) L. v. Graff, Monographie der Turbellarien. II. Tricladida terricola (Landplanarien), Leipzig 1899, p. 209, fig. 58.

2) Ibid. p. 211, fig. 59.

ist, wie aus dem Querschnitt (Fig. 7) hervorgeht, gewölbt, die Bauchseite schwach concav, die Seitentheile zugerundet. Die im Leben „lebhaft citronengelbe“, an dem Spirituspräparate dagegen matt gelbe Dorsalfläche besitzt eine sehr feine, schwarze Medianlinie, die sich bis an die Körperenden verfolgen lässt. Das Vorderende ist gelblichgrau gefärbt und lässt die grossen, seitlich ein Stück hinter dem Vorderende angebrachten Augen als schwarze, von einem hellern Hof umrahmte Punkte deutlich hervortreten (Fig. 6*a*). Die Seitentheile des Bauches — mit Ausnahme der hier nicht abgesetzten Seitenkante — sind dunkler (gelbbraun) pigmentirt (Fig. 5) als der Rücken. Die gelblich-weisse Kriechleiste (*kl*) nimmt wenig mehr als 1/4 der Bauchbreite ein und ist nicht vorgewölbt. Ca. 4 mm hinter dem Vorderende beginnt sie sich zu verschmälern und wird hier von dem grauen Pigmente eingefasst, welches sich in diesem Theile des Körpers vom Rücken auf den Bauch fortsetzt. Die Pharyngealöffnung ist 18,2 mm, die Geschlechtsöffnung 25 mm hinter dem Vorderende gelegen.

Ein annähernd gleich grosses Exemplar lässt die mediane dorsale Linie gar nicht erkennen, bei einem Dritten ist sie nur auf der vordern Spitze dunkel pigmentirt und weiter bis ins Ende der vordern Körperhälfte als matte Andeutung zu verfolgen, während das kleinste Exemplar (Länge desselben 28 mm) die schwarze Medianlinie bloss an der vordern Körperspitze zwischen den Augen angedeutet hat. Bei diesen 3 Exemplaren sind die Enden des Körpers abgerundet und zwar das vordere breiter als das hintere. Bei allen dreien ist der Bauch nicht concav oder flach, sondern schwach vorgewölbt. Das ersterwähnte lässt ferner die Seitenkanten bei der Betrachtung von der Bauchseite dadurch deutlich hervortreten, dass sie von den dunkler pigmentirten Seitentheilen des Bauches durch eine seicht rinnenartige Vertiefung abgesetzt sind.

Moseley hat vom Cap der Guten Hoffnung einen *Rhynchodemus flavus* beschrieben [1], welchen Graff in sein Genus *Amblyplana* einreihte und in seiner Monographie der Landplanarien [2]) nach einem im British Museum aufbewahrten Exemplare genauer beschrieb und abbildete. Wenngleich diese Species in der Farbe mit der vor-

1) Moseley, H. N., Notes on the structure of several forms of Land Planarians, with a description of two new genera and several new species, and a list of all species at present known, in: Microsc. Journ. (New ser.), V. 17, London 1877, p. 286, 289, fig. 18, 20—24.

2) L. v. Graff, l. c., p. 511, tab. 15, fig. 1—2.

liegenden einige Aehnlichkeit zeigt, so glaube ich sie einstweilen doch nicht mit derselben identificiren zu dürfen. Vor allem ist es die Körperform, die ganz erheblich abweicht. Während Graff die *Amblyplana flava* nach dem Spiritusexemplar als „fast drehrund, nur wenig dorsoventral comprimirt" beschreibt, besitzen meine Exemplare durchwegs bandartigen Charakter. Der Medianstreif, welcher bei dem von mir abgebildeten Thier nur äusserst fein ist und sich in dem dunkel pigmentirten Vorderende verliert, ist bei der Moseley-schen Form bei weitem kräftiger und erreicht nicht die vordere Spitze des Körpers. Diese ist bei *A. flava* viel heller gefärbt als der übrige Körper, während bei unsern Formen gerade hier eine dunkle Pigmentirung auftritt. Ueberdies sind die von Moseley bei *Rhynchodemus flavus* beobachteten stäbchenförmigen Körper, wie weiter unten ausgeführt wird, von den Rhabditen der *Amblyplana aberana* verschieden. Ueber Mund und Geschlechtsöffnung, deren Lage bei der Unterscheidung der Landplanarien meist sehr gute Dienste leistet, konnten die bisherigen Beschreibungen nichts enthalten, Moseley erwähnt dieselben überhaupt nicht, und an Graff's Exemplaren waren diese Oeffnungen nicht erkennbar. Bemerkt muss noch werden, dass die Fundorte der beiden Species von einander sehr weit entfernt sind.

Integument. Als Hauteinlagerungen finden wir zunächst Rhammiten, welche die Epithelhöhe etwas überschreiten, wellig verbogen und proximal in eine Spitze ausgezogen sind, während sie distal stumpf enden. Sie sind 32 μ lang, 2 μ breit. Das andere Extrem wird von nur ein Drittel so langen, aber dreimal so breiten Stäbchen repräsentirt, die jedoch nicht wie die erstern gleichmässig dick, sondern mehr oder weniger spindelförmig gestaltet sind. Nie jedoch konnte ich so lange Fäden constatiren, wie sie Moseley [1]) für seinen *Rhynchodemus flavus* abgebildet hat, welche die Epithelzellenhöhe um das Drei- bis Fünffache überschreiten. Erythrophiles sowie in geringen Mengen auch cyanophiles Secret wird in die Epithelzellen in grossen Mengen abgelagert. Auch die, aus eingesenkten Zellen gebildete, Kriechleiste enthält das Secret dieser beiden Drüsen.

Musculatur. Der Hautmuskelschlauch ist gegenüber der *Amblyplana nigrescens* wesentlich verstärkt; die Längsmuskeln desselben bilden sogar Bündel von 10—12 Fasern. Die Dorsoventral- und Transversalmuskeln der Leibesmusculatur sind mächtig ent-

1) Moseley, H. N., l. c., p. 283, tab. 15, fig. 20—21.

wickelt und fasern sich an beiden Enden pinselförmig auf. Die longitudinalen, zu gewaltigen Bündeln gruppirten Parenchymmuskeln bilden eine geschlossene ventrale Zone, die bis in die Seitentheile des Thieres hinaufreicht und hier das Maximum der Entfaltung erreicht. Diese Muskelzone nähert sich zu Seiten der Kriechleiste dem Hautmuskelschlauche, und die diesem zugewandte Hälfte der einzelnen Bündel enthält 3—6 mal stärkere, durchweg aus contractiler Substanz bestehende Fasern als der Rest des Bündels. Ungefähr in der Mitte dieser Bündel treten Fasern mit kleinem centralen Lumen auf; je weiter man nach oben kommt, desto grösser wird in den Fasern der mit Sarkoplasma erfüllte centrale Raum, und die zu oberst gelagerten Fasern zeigen, gleich den übrigen musculösen Elementen, den gewöhnlichen Hirudineen-Typus mit nur rindenständig ausgebildeter contractiler Substanz. Dorsal treten die parenchymatösen Längsmuskelbündel nur vereinzelt auf und enthalten auch eine geringere Anzahl von Fasern. Da zu Seiten der Kriechleiste auch die Fasern des Hautmuskelschlauches compact werden, ist es hier zu einer localen Verstärkung der Musculatur gekommen, wodurch der Kriechleiste eine ausgiebige Beweglichkeit garantirt wird.

Verdauungsapparat. Der 4,2 mm lange Pharynx zeigt im Gegensatz zu allen bisher bekannten Rhynchodemiden, bei welchen ausschliesslich der cylindrische Pharynxtypus vertreten ist, den kragenförmigen Typus, mit der dorsalen Insertion in der Mitte der engen Pharyngealtasche. Seine äussere Muscularis besteht aus 4—5 dem Epithel anliegenden Längsfaserlagen mit darauf folgender schwacher Ringmuskelschichte. An die epitheliale Auskleidung des Pharynxlumens schmiegt sich eine schwache Längsmuskelschicht an, worauf eine, aus gewaltigen Ringfasern zusammengesetzte Zone kommt, welche von einigen Längsbündeln durchsetzt wird. Die radiären Muskeln der Mittelschicht sind gut entwickelt.

Nervensystem. Das Gehirn erreicht seine grösste Breite, 0,42 mm, hinter der Körperspitze. Der Querschnitt des Gehirns beträgt hier 0,8 mm resp. 0,5 mm, bei einem Körperquerschnitt von 1,3 resp. 1 mm. Nach vorn verschmälert es sich ausserordentlich rasch, wobei die beiden Hälften zu einem einheitlichen, tief gelappten Gebilde verschmelzen, welches jedoch nicht wie gewöhnlich bis an das Vorderende zu verfolgen ist, sondern schon 0,17 mm hinter diesem sich in feine Nervenfasern auflöst. Die Augen, die einen Durchmesser von 168 μ besitzen, sind wie bei *Ambl. nigrescens* mit einem dütenförmigen, 176 μ langen Pigmentbecher versehen, vor

welchem eine dünne, seitlich in Bindegewebsfasern übergehende Cornealmembran liegt. Diejenigen Retinazellen, die vor oder gleich neben der Oeffnung des Pigmentbechers liegen, setzen sich nach Art der Kolbenaugen mit den Sehkolben in Verbindung ohne den Becher zu durchbohren, ein Verhalten, wie es von A. Th. Schmidt [1]) bei *Dolichoplana voeltzkowi* Graff, *Dol. feildeni* Graff und *Polycladus gayi* Blanch. angegeben wird.

Geschlechtsapparat. Die Hoden stellen bei dieser Form runde Bläschen dar, welche bemerkenswerther Weise rein ventral gelegen sind. Auf Querschnitten findet man sie jederseits in zwei Reihen ausserhalb der Längsnervenstämme und in gleicher Höhe mit diesen. Bezüglich der Ovarien und Oviducte war gegenüber der *Amblyplana nigrescens* keine wesentliche Differenz zu constatiren. Auch der Copulationsapparat (Fig. 8), der eine Länge von 2 mm besitzt, ist dem der eben genannten Form ungemein ähnlich, und es soll daher genügen, nur die Unterschiede von jenem anzugeben. Vor Allem fehlt der eigenthümliche, das Atrium femininum mit der Geschlechtsöffnung verbindende Canal. Der Penis (*p*) ist schlank kegelförmig und füllt das Atrium fast vollständig aus. Die Vesicula seminalis (*vs*) ist kuglig aufgetrieben, die Endabschnitte der Vasa deferentia entbehren einer Musculatur. Die zahlreichen, in die Samenblase einmündenden cyanophilen Drüsen (*cded*) sind grösser als dort und liegen grösstentheils ausserhalb der allgemeinen Muskelhülle. Als Unterschiede im weiblichen Apparat wäre hervorzuheben, dass der Uterus hier bedeutend kleiner ist und die Endabschnitte der Oviducte keine erythrophilen Drüsen aufweisen. Auch fehlen der vorliegenden Art Atriumdrüsen.

Fundort. Abera (Djamdjam) ca. 3100 m hoch, im Bambuswald unter Baumrinde und Moder am 20. December 1900 von Herrn O. Neumann gesammelt.

Amblyplana neumanni n. sp.

(Fig. 9—12.)

Das 15 mm lange Thier ist plump, nach vorn rascher zur abgerundeten Spitze verschmälert, während die Verschmälerung zu dem schlankern stumpfen Hinterende schon von der Mundregion

1) A. Th. Schmidt, Zur Kenntniss der Tricladen-Augen und der Anatomie von Polycladus gayi, in: Z. wiss. Zool., V. 72, 1902, p. 206—214.

beginnt (Fig. 10). Seiner grössten Breite von 2,5 mm in der Körpermitte entspricht eine Dicke von 1,4 mm, und die Seiten sind bald durch eine stumpfe Kante (Fig. 11 *) von der als flaches Dach zur Kriechleiste abfallenden Bauchfläche abgesetzt, bald aber mit gleichmässiger Abrundung in dieselbe fortgesetzt (Fig. 11, links). Das lebende Thier wird von Herrn O. Neumann als „matt gelb mit schwarzen Streifen" bezeichnet. An dem Spirituspräparate (Fig. 9) ist der Grundton matt hellgelb, trägt einen kräftigen schwarzbraunen Medianstreif, der gegen die Enden sich verschmälert, und überdies ist die gelbe Grundfarbe dorsal mit diffusem Pigmente unterlegt, welches sich nahe den Seitenrändern zu einem verwaschenen grauen Bande verdichtet, das gegen die Körperenden verschwindet. Die Grundfarbe des Bauches ist heller und zeigt eine graue Bewölkung bloss zu Seiten der schwach gewölbten weisslichen Kriechleiste (Fig. 10 u. 11), deren Breite in der Körpermitte etwas mehr als ein Viertheil der Bauchbreite einnimmt. Neben der Kriechleiste sieht man am Vorderende die beiden Augen durchschimmern. Die Mundöffnung (*m*) ist 8 mm vom Vorderende entfernt, der Geschlechtsporus (*gö*) liegt 3 mm hinter dem Munde.

Integument. Dorsal finden sich in grösster Menge spindelförmige Chondrocysten, deren Länge etwa ²/₃ der Zellhöhe beträgt. Daneben treten noch feine, geschlängelte Rhammiten auf, die auch im Epithel der ventralen Fläche vorkommen, während die Chondrocysten sich schon in den Seitentheilen verlieren.

In der Epithelplattenschicht der Kriechleiste liegen unterhalb der Cilienfusstücke sehr kleine, 2 μ lange und 1 μ breite Gebilde mehr oder weniger regelmässig angeordnet, welche mit ihrer Längsaxe senkrecht zur Oberfläche des Thieres stehen. Diese Gebilde sind als eine Rhabditenform aufzufassen, die zweifellos ein Product des Epithels selbst darstellt. Aehnliches wurde von mir [1] schon bei *Pelmatoplana mahéensis* (Graff) und *Pelm. braueri* (Graff) gefunden, und ich habe diese Gebilde seiner Zeit als Degenerationsproducte von Rhabditen aufgefasst. Die genaue Nachprüfung der betreffenden Präparate führte mich aber auch in diesem Falle zu der Ansicht, dass es sich nur um kleine, vom Kriechleistenepithel gebildete Rhabditen handelt. Bei den bisher bekannten *Amblyplana*-Arten „fehlen der Kriechleiste die stäbchenförmigen Körper gänzlich". [2]

1) C. Mell, l. c., p. 195 u. 203.
2) L. v. Graff, l. c., p. 507.

Musculatur. Der Hautmuskelschlauch ist schwach und lässt in seiner Längsschicht nur ca. 4 Lagen von Fasern erkennen. Aber auch die Parenchymmusculatur fällt im Gegensatz zu andern Amblyplanen durch die auffallend geringe Entwicklung ihrer Längsmuskeln auf. Diese stellen nämlich nur ganz zarte, zu kleinen Bündeln vereinigte Fasern dar, die im gesammten Mesenchym sehr locker und unregelmässig vertheilt sind. Nur ventral rücken die Bündel etwas näher an einander, und die einzelnen Fasern weisen einen grössern Durchmesser auf. Die dorsoventralen wie transversalen Bündel zeigen die für Amblyplanen gewöhnliche mächtige Entfaltung und fasern sich an beiden Enden pinselförmig auf.

Verdauungsapparat. Der relativ kleine (1,5 mm lange und 0,9 mm breite) Pharynx ist rein cylindrisch und in der Ruhe horizontal gestellt; er füllt die Pharyngealtasche vollkommen aus. Während seine Aussenmusculatur mit derjenigen des Pharynx von *Platyd. montanus n. sp.* übereinstimmt, weicht die Muscularis der Innenschicht bedeutend ab. Auf eine schwache Längsmuskelschicht folgt nach innen eine 100 μ breite, aus dicken, unregelmässig liegenden Ringfasern gebildete Zone, welche gegen die Mittelschicht zu durch eine Schicht breiter Längsmuskelbündel abgegrenzt wird. Die zahlreich vorhandenen radiären Muskeln der Mittelschicht fasern sich unmittelbar vor der Ringmuskelzone auf und durchdringen diese mit ihren Fasern. Die nur ganz vereinzelten Längsmuskeln sind in der Mittelschicht unregelmässig vertheilt.

Geschlechtsapparat. Die rundlichen, 2 mm hinter der Körperspitze liegenden Ovarien lagern dorsal den Längsnervenstämmen auf und lassen ventral aus ihrer Mitte die mit einer schwachen Ringmuscularis versehenen Oviducte abgehen, welche sich bald auf die Lateralseite der Nerven begeben und hier nach hinten ziehen. Etwa 1 mm hinter den Eierstöcken treten die Hoden auf; sie liegen über und außerhalb der Nervenstämme jederseits in zwei Reihen. Die median von den Oviducten verlaufenden Vasa deferentia schmiegen sich theils direct dem ventralen Rand der Testes an, theils sind sie mit diesen durch kurze Vasa efferentia verbunden.

Das spaltartige Atrium genitale commune (Fig. 12 *ag*) setzt sich direct in das becherförmige Atrium masculinum (*am*) fort. Das eingesenkte Kriechleistenepithel zieht sich nur eine ganz kleine Strecke weit auf das Atrium commune hinauf. Der weitaus grössere Theil wird von cylindrischen Zellen mit deutlichen Zellkernen und erythrophilem Secret der Atriumdrüsen (*agd*) ausgekleidet. Ein gleiches

Epithel kleidet auch die Wandung des Atrium masculinum aus, doch sind hier einmündende Drüsen nicht wahrzunehmen. Der Atriumwandung anliegend findet sich eine breite Muskelschicht (*mam*), bestehend aus Längsfasern, denen auch Ringmuskeln untermischt sind. Wie bei den vorher behandelten Amblyplanen tritt auch hier an der Penisbasis eine Scheidung der Elemente in eine äussere Ring- und innere Längsmuskelschicht auf, welche die äussere Penismusculatur (*pm*) bilden.

Der Ductus ejaculatorius (*de*) bildet, wie die Figur zeigt, ein mächtiges, von einem hohen Epithel ausgekleidetes Rohr, welches Schlingen bildend nach vorn zieht, dann sich gegen die Bauchseite wendet und mit einem nach hinten umgebogenen Schenkel blind endet. Er wird von einer mächtigen Muscularis (*dm*) umgeben, welche sich aus zwei einander unter sehr spitzen Winkeln schneidenden Fasersystemen aufbaut, die nur wenig von einem ringförmigen Verlaufe abweichen und der Ductusmusculatur der beiden oben beschriebenen Amblyplanen entsprechen. Innerhalb des Penis nimmt diese Muscularis gegen die Penisspitze allmählich an Stärke ab. Die zwischen den Fasern auftretenden Lückenräume werden von den Ausführungsgängen der erythrophilen Ductusdrüsen (*eded*) erfüllt, deren Secret in ganz enormen Mengen in das Epithel entleert wird. Innerhalb des Penis sind zarte radiäre und longitudinale Fasern zu bemerken, von denen die letztern wohl als Retractoren wirken. Der gesammte Ductus ejaculatorius mit seiner Eigenmusculatur wird von einer zarten, aus vorwiegend längs verlaufenden Fasern zusammengesetzten Muskelhülle (*mh*) umgeben. Die Vasa deferentia (*vd*) bilden in der Nähe des Copulationsapparats unmittelbar vor der Einmündung falsche Samenblasen (vd_1) und öffnen sich von den Seiten her einander gegenüber in die Mitte der ventralen Ductusschlinge. Der weibliche Theil des Genitalapparats besteht aus einem schief nach oben und hinten ziehenden Canal, dem Atrium femininum (*af*), welcher mit cylindrischem Epithel ausgekleidet ist und eine, dem Atrium masculinum gleich gebaute Muscularis besitzt. Am Beginne der obern Hälfte des Atrium femininum mündet von hinten her der kurze, durch den Zusammenfluss der Oviducte (bei od_1) gebildete Eiergang (*eig*) ein, während das dorsale Ende des weiblichen Atrium zu einer mächtigen ovalen Blase, dem horizontal nach hinten sich erstreckenden Uterus (*u*) anschwillt. Dieser besitzt keine Muscularis und ist lediglich aus einem Epithel (*uep*) hoher, weit in das Lumen vorspringender cylindrischer Zellen aufgebaut, die als Zotten in das

Lumen vorspringen und wie bei *Ambl. nigrescens* und *aberana* mit Secretkörnchen erfüllt sind. — Die ganze Configuration des männlichen Copulationsapparats der vorliegenden Species erinnert noch viel mehr als die der beiden letztgenannten an *Amblyplana notabilis* Graff.[1]) Doch erscheint bei dieser der (sehr kleine) Uterus als eine Aussackung des Atrium masculinum, in welches sich auch der Drüsengang, Mangels eines besondern Atrium femininum, öffnet. Ein solches kommt allen 3 hier beschriebenen neuen *Amblyplana*-Species zu, ist jedoch räumlich bei *A. aberana* minder umfangreich und weniger deutlich vom Atrium masculinum separirt als bei *A. nigrescens* und *neumanni*.

Fundort. Bei Abera (Djamdjam) ca. 3100 m hoch, im Bambuswald unter Baumrinde und Moder am 20. December 1900 in einem Exemplare gefunden.

Platydemus montanus n. sp.
(Fig. 13—18.)

Das grössere der beiden Exemplare erreicht eine Länge von 14 mm bei einer grössten Breite von 1,76 mm in der Pharyngealregion. Nach vorn ist der Körper allmählich zu einer feinen stumpfen Spitze verjüngt (Fig. 13), wogegen sich das Hinterende rasch zu einer abgerundeten Spitze verschmälert. Höchst sonderbar sieht der Querschnitt aus. Gegen die Enden des Körpers quer oval (Fig. 17 und 18) mit bald dorsal, bald ventral stärkerer Convexität, ist derselbe in der Mittelpartie der Körperlänge fast vierseitig, wie die hinter dem Pharynx genommene Fig. 15 zeigt. Der Rücken ist flach, mit stellenweise aufgewulsteten stumpfen Kanten und fällt mit fast senkrechten Seitentheilen zu dem gleichfalls flachen Bauche ab, dessen Seitenkanten aber abgerundet erscheinen. Dieser Querschnitt ist 1,76 mm breit und 0,88 mm hoch. Die Farbe des Rückens, beim lebenden Objecte als „schwarz" bezeichnet, ist bei den conservirten Exemplaren dunkel graubraun (Fig. 13) und nimmt im verjüngten Vorderkörper einen dunklern, fast schwarzen Ton an. Daselbst ist auch die Ventralfläche (Fig. 14) grau gefärbt, welche Färbung sich als seitliche Einfassung der Bauchseite fast 4 mm weit nach hinten erstreckt. Im Uebrigen erscheint die Bauchseite hell schmutzig-gelb

1) L. v. Graff, l. c., p. 206, Textfig. 56.

und lässt eine etwas dunklere Medianlinie erkennen, die etwa dort beginnt, wo die graue Seiteneinfassung aufhört und sich bis ans Hinterende verfolgen lässt. Es ist diese Linie nichts anderes als die feine rinnenartige Einfaltung der Mitte der Kriechsohle (Fig. 15 *) und die nächste Umgebung dieser Einfaltung, durch welche die Hauptmasse der Drüsen ausmündet. In dieser Mittellinie sind die Cilien, welche sonst auf der Kriechsohle gut erhalten sind (während sie im Reste des Epithels zerstört waren), etwas kürzer. Auf dem Fig. 15 dargestellten Querschnitte beträgt die Breite der Kriechsohle (*kl*) 0,75 mm, also ungefähr die Hälfte der Bauchbreite.

Die beiden grossen Augen sind in den Seiten des Körpers (Fig. 18) 0,8 mm hinter dem Vorderende als weissliche Punkte zu erkennen, der Mund mit dem etwas vorgestreckten Pharynx (Fig. 14 *ph*) fand sich bei vorliegendem Exemplare 6,6 mm vom Vorderende entfernt. Ein Geschlechtsporus war nicht zu erkennen.

Integument. Als Hauteinlagerungen treten bloss Rhabditen auf, wurstförmige oder an den Enden verjüngte, spindelförmige. In der Kriechsohle fehlen sie gänzlich, dafür sind in deren Mittellinie Ausführungsgänge cyanophiler und erythrophiler Drüsen reichlich vorhanden, während sonst nur spärliche erythrophile Drüsen zur Haut ausmünden. Die Drüsenkante ist nur schwach ausgebildet.

Musculatur. Der Hautmuskelschlauch erscheint wie bei den übrigen *Platydemus*-Arten sehr mächtig ausgebildet. Die Ring- wie die Diagonalschicht enthalten mehrere Faserlagen. Die Längsbündel bilden senkrecht zur Körperoberfläche gestellte, im Bereiche der Bauchfläche ganz gewaltig entwickelte Lamellen, ähnlich wie sie (Graff [1]) von *Platydemus grandis* (Spencer) und *laterolineatus* (Spencer) abgebildet hat. In der Gegend der Drüsenkante fehlen sie jedoch nicht, sondern sind nur viel schwächer ausgebildet und stehen viel lockerer als an einer andern Stelle des Körpers. Ueber der Medianlinie der Kriechsohle sind im Gegensatz zu den bekannten Formen die Längsmuskelbündel verschwunden, und an Stelle der, der Breite der Medianlinie entsprechenden 4—5 Bündel finden sich daselbst bloss einzelne zerstreute Längsmuskelfasern, während die übrigen Schichten des Hautmuskelschlauches unverändert über diese Stelle hinweg ziehen. Auch in Bezug auf die Ausbildung der Leibesmusculatur schliesst sich *Platydemus montanus* den übrigen besser studirten Arten an. Die transversalen und dorsoventralen

1) L. v. Graff, l. c., p. 76, tab. 49, fig. 5—7; tab. 50, fig. 12.

Fasern sind sehr kräftig und gruppiren sich zu Bündeln von 6—8 Fasern. Die longitudinalen Muskeln sind sehr zart, im gesammten Parenchym zerstreut und ihre Bündel setzen sich aus 3—4 Fasern zusammen. Auch die dem Nervenplexus dicht anliegende, den *Platydemus*-Arten eigenthümliche Schicht dorsaler Transversalmuskeln, welche von einzelnen longitudinalen Fasern durchflochten wird, ist hier nachweisbar, wenngleich sie nur eine im Verhältniss zu den oben genannten Species schwache Entwicklung erfahren hat.

Oberhalb der, der Längsmuskelbündel des Hautmuskelschlauches entbehrenden Stelle der Kriechsohle verdichtet sich die Leibesmusculatur zu einem schwachen Muskelfilz, der durch Muskelbündel verstärkt wird, die schief zur Längsrichtung und parallel zur Bauchfläche des Thieres verlaufen. In dem Filze sind sehr häufig die zur Kriechleiste absteigenden Schenkel der Transversalbündel zu bemerken.

Im Vorderende gehen die Längsmuskellamellen des Hautmuskelschlauchs um den ganzen Querschnitt des Thieres herum und fehlen nur über der Sinneskante; erst 2 mm hinter der Körperspitze weichen sie bauchseits median aus einander und gleichzeitig tritt der erwähnte Muskelfilz auf.

Verdauungsapparat. Die Mundöffnung führt in die Mitte der schlauchförmigen Pharyngealtasche. Der 1 mm lange Pharynx ist im Gegensatz zu allen übrigen mit einem cylindrischen, in der Ruhe horizontal gestellten Pharynx ausgestatteten Platydemiden kragenförmig, mit der dorsalen Insertion genau über der in der Mitte der Pharyngealtasche angebrachten Mundöffnung. Auch die Anordnung der Musculatur zeigt Abweichungen, wie der Querschnitt durch die Falte (Fig. 16) erkennen lässt. Die Aussenschicht derselben wird durch eine Epithelialschicht (*epe*) gebildet, deren Zellleiber (ep_1) bis unter die Muscularis eingesenkt sind. Die letztere besteht aus einer doppelten Lage Längsmuskelfasern (*mle*) und einer ebenso breiten Zone von Ringmuskeln (*mre*). Die Muscularis der Innenschicht besteht aus einer lockern, einfachen Lage von Längsmuskeln (*mli*) und einer sehr breiten Ringfaserschicht (*mri*), an welche sich nach innen noch eine lockere Lage starker Längsfasern anlegt, gleich jenen, welche sich in der ganzen Mittelschicht des Pharynx besonders nahe der Aussenschicht vorfinden (*lm*, lm_1). Die radiären Muskelbündel (*rdm*) sind wohl entwickelt.

Nervensystem und Sinnesorgane. Schnitte aus der

Körperspitze zeigen das Gehirn als eine einheitliche Punktsubstanzmasse, die, umgeben von zahlreichen Ganglienzellen, fast bis an den Hautmuskelschlauch den Querschnitt grössten Theils ausfüllt (Fig. 17). Die das Gehirn durchsetzenden dorsoventralen Muskelfasern convergiren je weiter nach hinten desto deutlicher zur Mitte der Bauchseite. Auf den weitern Schnitten tritt die angedeutete Zweitheilung immer deutlicher hervor. 0,22 mm hinter der Körperspitze schiebt sich zwischen die beiden Gehirnhälften mesenchymatöses Gewebe ein, welches durch die dicht hinter einander liegenden Gehirn-Commissuren durchquert wird. Ihre stärkste Entfaltung erreichen die Gehirnhälften ca. 0,25 mm hinter dem Vorderende (Fig. 18 *ge*), woselbst sie einen rundlichen, peripher gelappten Querschnitt darbieten. Hier treten auch die grossen, mit einem schalenförmigen Pigmentbecher (*p*) versehenen Augen (*a*) auf. Der Opticus tritt von hinten an den Pigmentbecher heran und entspringt von dem dorsalen Theile einer mächtigen, queren Gehirn-Commissur. Die beiden Gehirnhälften bewahren ihre Maximalbreite in einer Ausdehnung von etwa 3 mm, dann verjüngen sie sich ziemlich rasch und gehen in die weit von einander abgerückten Nervenstämme über, die anfänglich noch durch mittlere und ventrale Commissuren in Verbindung stehen.

Auf Schnitten aus der mittlern Körperregion erscheinen die Nervenstämme auffallend klein, grenzen sich nur undeutlich vom mesenchymatösen Gewebe ab und werden durch feine, mittlere Commissuren verbunden.

Auf denselben Schnitten, welche die beiden Optici zeigen, geht an der lateroventralen Seite der Gehirnlappen ein an seiner Ursprungsstelle mit einem Ganglienzellenbelag versehener Nerv ab, welcher gegen die Uebergangsstelle der Bauch- in die Rückenfläche zieht und sich hier unter dem Epithel auffasert. Die Epithelzellen sind an dieser Stelle etwas unter das Niveau der übrigen eingesenkt und fallen sowohl durch den Mangel an Stäbchen und cyanophilem Secret auf wie auch durch den Besitz langer, sehr feiner Cilien. Es liegt hier zweifelsohne eine, der Grübchen entbehrende Sinneskante (Fig. 18 *sk*) vor. Sie beginnt etwa 0,22 mm hinter dem Vorderende und ist jederseits nicht länger als 1 mm.

Von Geschlechtsorganen konnten nur die erste Anlage des Penis sowie die Hoden constatirt werden. Diese letztern beginnen ca. 3 mm hinter dem Vorderende und erscheinen unregelmässig zweireihig angeordnet, indem nicht selten jederseits zwei auf

einem Querschnitte getroffen werden. Sie liegen zwischen dem obern und äussern Rande der Längsnerven einer- und dem Darme andrerseits, innerhalb der äussern Ausstrahlung der mittlern Transversalmuskeln. Ventralwärts ziehen sich die Hodenfollikel in feine, dicht an der Aussenseite der Längsnerven herabsteigende Vasa efferentia aus, welche sich dann ein wenig medianwärts krümmen, um in die unter den Längsnerven liegenden Vasa deferentia zu münden.

Fundort. Diese Species wurde bei Abera (Djamdjam) ca. 3100 m hoch im Bambuswalde unter Baumstämmen und Moder von Herrn Neumann in 2 Exemplaren gefunden.

Erklärung der Abbildungen.

Buchstabenbezeichnung in den Figg. 3, 8 und 12.

af Atrium femininum
ag Atrium genitale commune
agd Atriumdrüsen
am Atrium masculinum
ca Canal zwischen *ag* und *gö*
cad Divertikel desselben
cadr Drüsen der Divertikel
cded Cyanophile Drüsen des Ductus ejaculatorius und der Samenblase
de Ductus ejaculatorius
dm, dm_1 Muscularis desselben
dep Epithel desselben
eded Erythrophile Drüsen des Ductus ejaculatorius und der Samenblase
eig Eiergang
gö Geschlechtsöffnung
id Dorsales Integument
iv Ventrales Integument
lm, lm_1 Längsmuskeln der Mittelschicht des Pharynx
mam Muscularis des Atrium masculinum
mf Muskelfilz
mlv Ventrale Longitudinalmuskeln des Parenchyms
od Oviduct
odm Muscularis desselben
od_1 Vereinigungsstelle der beiden Oviducte
p Penis
pm Aeussere Muscularis des Penis
u Uterus
uep Epithel desselben
vd Vas deferens
vd_1 Anschwellung desselben (falsche Samenblase)
vdm Muscularis des Vas deferens
vs Samenblase.

Tafel 17.

Fig. 1—3. *Amblyplana nigrescens n. sp.*

Fig. 1. Das Thier von oben betrachtet, 2 : 1.

Fig. 2. Ventralfläche desselben, 2 : 1. *m* Mund, *gö* Geschlechtsporus.

Fig. 3. Halbschematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane, 63 : 1.

Fig. 4—8. *Amblyplana aberana n. sp.*

Fig. 4. Dorsalfläche des grössten Exemplars, 1 : 1.

Fig. 5. Bauchseite desselben, 1 : 1. *m* Mund, *gö* Geschlechtsporus.

Fig. 6. Vorderende von der Seite betrachtet, 8 : 1. *a* Auge.

Fig. 7. Querschnitt aus der Körpermitte, 2 : 1. *kl* Kriechleiste.

Fig. 8. Halbschematischer Medianschnitt durch die Copulationsorgane, 35 : 1.

Fig. 9—12. *Amblyplana neumanni n. sp.*

Fig. 9. Das Thier von oben betrachtet, 2 : 1.

Fig. 10. Ventralfläche desselben, 2 : 1. *m* Mund, *gö* Geschlechtsporus.

Fig. 11. Querschnitt aus der Körpermitte, bei * die Seitenkante ausgeprägt.

Fig. 12. Halbschematischer Medianschnitt durch den Copulationsapparat, 56 : 1.

Fig. 13—18. *Platydemus montanus n. sp.*

Fig. 13. Dorsalfläche des Thieres, 2 : 1.

Fig. 14. Bauchfläche desselben, 2 : 1. *ph* vorgestreckter Pharynx.

Fig. 15. Querschnitt aus der Körpermitte, stark vergrössert. *kl* Kriechsohle, * mediane Rinne derselben.

Fig. 16. Stück eines Querschnittes durch den Pharynx, 130 : 1 (Buchstabenbezeichnung s. S. 489).

Fig. 17. Querschnitt durch das Vorderende, 95 : 1.

Fig. 18. Querschnitt durch die Augenregion. *a* Auge, *ge* Gehirn, *da* Darm, *p* Pigmentbecher des Auges, *sk* Sinneskanten.

Schlangen von Palembang (Sumatra).

(Reise von Dr. Walter Volz.)

Von

Dr. **Walter Volz,**
Assistent am Zool. Institut der Universität Bern.

Gleich wie meine zwei frühern Arbeiten [1]), macht auch die nachfolgende Liste von Schlangen aus Südost-Sumatra absolut keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Da man aber noch wenig Arbeiten hat, die sich speciell mit der Fauna der Residentschaft Palembang beschäftigen und überdies unter meinem Materiale vier Arten sind, die bis jetzt noch nicht von Sumatra bekannt wurden, so veröffentliche ich die Liste gleichwohl.

Das Material setzt sich zusammen aus zwei Sammlungen: die eine davon, bestehend aus 13 verschiedenen Arten, brachte Herr Privatdocent Dr. E. Kissling in Bern von einer Reise aus Sumatra zurück; die andere besteht aus 22 Arten und wurde von mir auf jener Insel zusammengebracht. Im Ganzen beträgt die Zahl der verschiedenen Species 29.

1) W. Volz, Fische von Sumatra, in: Zool. Jahrb., V. 19, Syst., 1903, p. 347—420. — W. Volz, Lacertilia von Palembang (Sumatra), ibid., p. 421—430.

Fam. *Boidae.*

Subfam. *Pythoninae.*

1. ***Python reticulatus*** SCHNEID.

Von dieser Schlange, die im ausgewachsenen Zustande bis zu 9 m Länge erreichen soll, sind 3 Exemplare in der Sammlung, alles nur kleine, leicht zu transportirende Stücke.

1 Expl. von Kertadjaja (KISSLING 1902). Tot. Länge 175 cm, Schwanz 20 cm, V. 313, Sc. 75.

2 Expl. von Tandjung laut (VOLZ 1901). Tot. Länge 100, Schwanz 14, V. 304, Sc. 88 und Tot. Länge 90, Schwanz 12, V. 319, Sc. 88.

Diese Riesenschlange kommt allenthalben vor, sowohl in den Urwäldern als in der Nähe der Dörfer und sogar in diesen selbst.[1]) Die Malayen und namentlich die Javanen ergreifen das Thier ohne Furcht.

Zum ersten Male traf ich diese Schlange am Oberlaufe des damals noch unbekannten Semangus-Flusses. Sie flüchtete sich vor uns in das Wasser und schwamm flussabwärts. Die Felderung auf ihrem Rücken täuschte ungeheure Schuppen vor, und die raschen Bewegungen liessen sie viel grösser erscheinen, als sie war. Ich schätzte sie auf mindestens 5 m Länge, sie maass aber in Wirklichkeit nur 2,70 m. Diese Täuschung erklärte sich aber durch die bedeutende Dicke; denn der grösste Durchmesser betrug nicht weniger als 25 cm. Diese Schlange war nämlich so vollgefressen, dass, als man ihr nach einigen Schüssen eine Schlinge um den Hals legte und sie daran durchs seichte Wasser zog, die Haut und der Darm platzten. Der Inhalt des letztern bestand aus einem Napu (*Tragulus javanicus*), dessen Schädel nach der Kloake zusah und fast von allem Fleisch entblösst war, während das hintere Körperende noch die Haare bedeckten.

Ein anderes Mal fingen unsere Leute am obern Batang Leko-Fluss eine *Python* von genau 5 m Länge. Sie legten ihr erst eine Schlinge um den Hals, rollten sie auf und banden sie zusammen gleich einer Rolle Draht. Dann steckten sie eine Stange durch

1) In Bangkok (Siam) traf ich später im Hofe des Tempels Wat Samplum einen frisch abgehauenen Kopf dieser Schlange, die sich dort aufgehalten hatte.

diesen Bund, und je zwei Mann trugen sie abwechselnd. Wir machten ihr einen Käfig und gaben ihr einen Pariahhund. Sie liess ihn aber ruhig, doch als er nach einigen Stunden seine Furcht verloren hatte und beim Herumlaufen im Käfig die Schlange berührte, biss sie ihn heftig, liess ihn aber sogleich wieder los. Einem Huhn erging es ganz ähnlich, die Schlange frass es nicht. Ueber welch riesige Kraft dieses Thier verfügt, konnten wir später sehen, als wir es in einer leeren Flaschenkiste zum Wintertransport unterbringen wollten. Drei kräftige Javanen versuchten umsonst, sie in diesem Behälter unterzubringen; eine einzige Schlinge des Körpers, welche sie über den Kistenrand hinausstreckte, erforderte eine ganze Manneskraft, um wieder hineingestossen zu werden. Schliesslich gelang es uns zu fünfen, das Thier zu bewältigen.

Bei einer andern Gelegenheit trafen wir im Walde einen grossen *Python*, der so vollgefressen war, dass er sich nur ganz langsam bewegen konnte. Er liess sich, ohne Widerstand zu leisten, todt schiessen und es zeigte sich, dass er ein ziemlich grosses Wildschwein gefressen hatte. Auch an Kidiangs (*Cervulus muntjac*) soll er sich wagen und solche selbst mit sammt dem Geweih hinunterwürgen.

Dagegen halte ich die vielen Erzählungen, dass dieser *Python* auch den Menschen anfalle, für Erfindungen.

Der malayische Name ist „Ular sawah“.

Fam. *Ilysiidae.*

Cylindrophis rufus Laur.

1 Expl. von Kertadjaja (Kissling 1902). Tot. Länge 37 cm, Schwanz 7 mm.

1 Expl. von Benakat, Lematang ilir (Volz 1900), 19 Schuppenreihen. Tot. Länge 22 cm, Schwanz 0,5 cm, V. 213, Sc. 7.

Rechtes Parietalschild verschmolzen mit dem Supraoculare.

Gefangen auf einem Waldweg. Die Malayen nennen diese Art „Ular kapala dua“, die „Schlange mit zwei Köpfen“, weil bei flüchtigem Besehen der vom Körper nicht abgesetzte Kopf sich von dem kurzen, dicken Schwanz nicht unterscheiden lässt.

Fam. *Colubridae.*

Aglypha.

Subfam. *Colubrinae.*

3. ***Tropidonotus trianguligerus*** Boie.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 75 cm, Schwanz 24 cm, V. 141, Sc. 91.

Die dunkeln, schwärzlichen Flecke sind auf das Vorderende des Körpers beschränkt; sie setzen sich z. Th. als schwarzer, hinterer Rand auf die Ventralschilder fort. Beiderseitig auf der 5. und 6. Schuppenreihe (von unten gezählt) eine Reihe weisser Flecke in Abständen von ca. 1 cm. Von 2 zu 2 Subcaudalschildern die Suturen dunkel.

4. ***Tropidonotus vittatus*** L.

1 Expl., Kertadjaja (Kissling 1902).

Diese Art ist neu für Sumatra, bis jetzt war sie nur bekannt für Java und Celebes.

Tot. Länge 50 cm, Schwanz 14,5 cm; Temporalia 1 + 2. Aeusserste Schuppenreihe ungekielt. V. 140, Anale 2, Sc. 87. Oben braun, mit 5 schwarzen Längsstreifen; der äusserste, $3\frac{1}{3}$ Schuppen breit, beginnt direct über den Ventralschildern, die an ihrem Seitenrande weiss gefärbt sind. Dann folgt ein $1\frac{1}{2}$ Schuppen breiter, brauner Längsstreif, hierauf ein $1\frac{1}{2}$ Schuppen breiter, schwarzer Längsstreif (welcher der typischen *T. vittatus* von Java fehlt); hierauf ein 2 Schuppen breiter, brauner Längsstreif und auf dem Rücken, in der Mittellinie, der 2 Schuppen breite Rückenlängsstreif. Die 2, der typischen Art fehlenden, mittlern Längslinien verschwinden in der Gegend über der Kloake. Ventralen weiss, an der Basis mit schwarzem Rande, der sich gegen die Seiten hin bedeutend verbreitert. Kopf oben schwarz; Internasalia, Praefrontalia, Frenale und Praeocularia mit dunkel gelbem Fleck; Ober- und Unterlippe weiss, Suturen zwischen den einzelnen Lippenschildern schwarz.

5. ***Tropidonotus chrysargus*** Schlegel.

1 Expl. aus einem „Schürfloch“ in der Nähe von Pagarkaja (Musi ilir) (Volz, 9. 6. 1900). Tot. Länge 49 cm, Schwanz 12,5 cm.

V. 138, Sc. 65. Internasale etwas kürzer als Praefrontale; 1 Praeoculare, 4 Postocularia; 9 obere Labialia, 4., 5. und 6. ans Auge herantretend; 6 untere Labialia in Contact mit den vordern Kinnschildern.

Die deutlichen gelben Seitenflecke dunkel gerändert. Die dunkeln Flecke seitlich auf den Ventralschildern beginnen erst vom 30. Schild an regelmässig aufzutreten.

6. *Tropidonotus maculatus* Edeling.

1 Expl. aus einem „Schürfloch" bei Benakat (Lematang ilir), (Volz 1900).

Tot. Länge 18.5 cm, Schwanz 2,5 cm, V. 144, Sc. 38 (Schwanz nicht ganz vollständig).

7. *Macropisthodon rhodomelas* Boie.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 59 cm, Schwanz 11,5 cm. V. 140, Sc. 49.

Die Reihe schwarzer Punkte zu beiden Seiten des Bandes fehlt.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 44 cm, Schwanz 8 cm, V. 142, Sc. 51.

In einiger Entfernung vom Kopfe ist je die zweite, schräge Schuppenreihe (von vorn unten nach hinten oben) hinten dunkel gerändert.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 50 cm, Schwanz 7 cm (vertrocknet).

1 Expl. Muara Rupit (Volz 1901).

Tot. Länge 51 cm, Schwanz 7 cm, V. 140, Sc. 32.

8. *Coluber oxycephalus* Boie.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 145 cm, Schwanz 33,5 cm, V. 248, Sc. 125.

Frontale kürzer als seine Distanz vom Vorderende des Kopfes oder vom Rostrale. Temporalia rechts 2+4, links 2+3. 11 obere Labialia, 6 und 7 im Contact mit dem Auge. Schuppen in 25 Reihen. Ventral- und Subcaudalschilder mit starkem Lateralkiel. Schwanzschuppen weiss, mit braunem Rande. Suturen der Subcaudalschilder unten dunkel, der Kiel weiss.

9. *Coluber melanurus* Schlegel.

1 Expl. von Tandjung laut (Volz 2. I. 1902).

Tot. Länge 163 cm, Schwanzlänge 38 cm, V. 211, Sc. 100. Auf dem Nacken 23, auf dem Körper 19 Schuppenreihen.

Diese Art erbeuteten wir innerhalb zweier Tage in 3 Exemplaren. Bei einem meiner Bekannten war Nachts eine solche Schlange in seinem Hause in einen Taubenkäfig eingedrungen und eben damit beschäftigt, einen der Vögel zu erwürgen, als sie überrascht und getödtet wurde. Ein anderes Exemplar hatte das Firstholz eines Hauses, das als Stall, Badekammer etc. diente, zum Aufenthaltsorte gewählt und stellte dort den Ratten nach. Da sie sich gelegentlich im Badezimmer aufhielt, so wurde sie ebenfalls geschossen, weil man nicht wusste, ob es eine gefährliche Art war oder nicht. Am selben Tage brachte man mir eine derselben Species, von der die Malayen behaupteten, es sei eine junge „Ular sawah“ oder *Python*.

Diese Schlange kann ausserordentlich gut und schnell klettern.

10. *Dendrophis pictus* Gmelin.

1 Expl. von Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 186,5 cm, Schwanz 35 cm, V. 156[1]), Sc. 143.

Ventralreihen der Schuppen bedeutend verbreitert, $1^1/_2$—2 mal so breit wie die zweitäusserste Schuppenreihe, also ähnlich wie bei *D. formosus* Boie. 16 cm hinter dem Vorderende des Körpers ist die Farbe oben broncebraun, die Ventral- und Bauchschilder sind schwarzgrün mit hellerm Rande; auf der äussersten Schuppenreihe verläuft eine mehr oder weniger deutliche weisse, nach unten dunkel begrenzte Linie. Dies ist die typische Färbung dieser Species. Weiter vorn ist aber der Körper oben und seitlich heller, fast weiss, mit deutlichen, von vorn oben nach hinten unten gerichteten, schwarzen Streifen, 45° zur Längsaxe des Körpers geneigt, beginnend an den Vertebralschildern und endigend an der schwarzen Linie der äussersten Schuppenreihe. Diese Schrägbänder sind nach vorn mehr und mehr verschwommen. Kopf von gewöhnlicher Färbung.

Kopfschilder normal wie bei den übrigen Exemplaren von *D. pictus*. Auge kürzer als bei *D. formosus* Boie, der andern Art Sumatras.

---

1) Nach G. A. Boulenger, Cat. Snakes Brit. Mus., V. 2, 1894, p. 79, beträgt die Anzahl der Ventralen 165—190.

1 Expl. von gleicher Herkunft und ähnlicher Färbung wie das erste; vorderster Abschnitt des Körpers, mit Ausnahme der Vertebral- und Ventralschilder, fast weiss, die obere Hälfte der Schuppen mit dunklerer Zeichnung.

Tot. Länge 74 cm, Schwanz 27 cm, V. 155, Sc. 138.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 36 cm, Schwanz 10,5 cm, V. 130, Sc. 75.

Oben braun, am Vorderrande mit alternirenden, dunklern Flecken; Ventralschilder hell, an der Grenze der Schuppen eine dunklere, namentlich am Schwanzende deutliche Begrenzungslinie.

1 Expl. Tandjung laut (Volz 1901).

Tot. Länge 64 cm, Schwanz 16,5 cm, V. 174, Sc. 76.

Oberseite dunkel, auf Vorderkörper und Kopf fast schwarz. Oberlippe, Kopfunterseite und Kehle gelb, nach hinten dunkler werdend.

1 Expl. Tandj. laut (Volz 1901).

Tot. Länge 85 cm, Schwanz 26 cm, V. 174, Sc. 105.

Von dunkler Färbung; gelbe Seitenlinie kaum angedeutet.

1 Expl. Tandj. laut (Volz 1902).

Wie das vorige gefärbt.

Tot. Länge 73 cm, Schwanz 24,5 cm, V. 179, Sc. 136.

11. *Ablabes baliodirus* Boie.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 36 cm, Schwanz 10,5 cm, V. 130, Sc. 75.

Oben braun, am Vorderende mit alternirenden, dunklern Flecken, Ventralschilder hell, an der Grenze der Schuppen eine dunklere, namentlich am Schwanz deutliche Begrenzungslinie.

12. *Calamaria leucocephala* Dum. u. Bibr.

1 Expl., gefangen auf der Strasse zwischen Supat und Dawas (Afd. Banju asin), (Volz 1901).

Tot. Länge 30,5 cm, Schwanz 4,5 cm, V. 136, Sc. 34.

Hintere Kinnschilder durch 2 hinter einander gelegene Schildchen getrennt. Oberseite des Kopfes vom Auge nach vorn dunkel braun wie der Rücken, nach hinten bis zu der dritten Schuppenreihe orangegelb.

Opisthoglypha.

Subfam. *Homalopsinae.*

13. ***Hypsirhina enhydris*** SCHNEID. ***var. bilineata*** GRAY.

1 Expl. Kertadjaja (KISSLING 1902).
Tot. Länge 52 cm, Schwanz 9,5 cm, V. 160, Sc. 58.
21 Schuppenreihen.
Diese Art ist neu für Sumatra.

14. ***Cerberus rhynchops*** SCHNEID.

1 Expl. Tandjung laut (VOLZ 1902).
Tot. Länge 68 cm, Schwanz 13 cm, V. 142, Sc. 53.

15. ***Cantoria violacea*** GIRARD.

1 Expl. Tandjung laut (VOLZ 1902).
Tot. Länge 75 cm, Schwanz 10 cm, V. 273, Sc. 62.

Diese seltene Schlange ist neu für Sumatra. Bis jetzt war sie bekannt von der Mündung des Mulmein-Flusses (Birmah), von Singapore und Borneo.

Frontale gleich lang wie breit und wie sein Abstand vom Vorderende des Kopfes, kürzer als die Parietalen. Frenale gleich lang wie hoch. Auch die Hälfte des vierten, untern Labiale berührt die vordern Kinnschilder, letztere sind länger als die hintern. 19 Schuppenreihen.

Körper oben schwarzgrau; von den weissen Querbändern sind nur schwache Spuren in Form einzelner weisser Fleckchen vorhanden, am deutlichsten am Halse. Kopf oben von gleicher Farbe wie der übrige Körper, unten bräunlich. Bauch einförmig weissgrau.

Subfam. *Dipsadomorphinae.*

16. ***Dipsadomorphus dendrophilus*** BOIE ***var. melanotus*** BLKR.

1 Expl. Tandjung laut (VOLZ 1902).
Tot. Länge 175 cm, Schwanz 33 cm, V. 220, Sc. 95.

Jederseits stehen 33 gelbe Flecken, die sich weder dorsal- noch ventralwärts berühren.

Dies ist eine der häufigsten Schlangen, die ich während meines Aufenthalts in Sumatra antraf; jedoch sah ich sie nie draussen und am Tage, sie scheint vielmehr ein nächtliches Leben zu führen. Das erste Exemplar, das mir gebracht wurde, fing man im Walde nördlich von Benakat. Ein anwesender Javane nahm sie furchtlos in die Hand. Namentlich die Hühnerställe erhalten von dieser Schlange Besuch, und öfters wurden wir Nachts vom Geschrei der geängstigten Hühner geweckt, die entweder vom Musang (*Paradoxurus hermaphroditus*) oder dieser *Dipsadomorphus*-Art belästigt worden waren. Einmal war eines der Hühner von der Schlange schon umschlungen, aber noch nicht erwürgt; später erholte es sich sogar von dem Schreck. In der Nähe von Tandjung laut allein tödteten meine Leute von dieser Schlangenart in wenig Wochen 4 Stück.

17. ***Dipsadomorphus nigriceps*** Günth.

1 Expl. Tandjung laut (Volz 1901).

Tot. Länge 140 cm, Schwanz 34 cm, V. 252, Sc. 134.

18. ***Dipsadomorphus jaspideus*** Dum. et Bibr.

1 Expl. Pagarkaja (Volz 1900).

Tot. Länge 109 cm, Schwanz 30 cm, V. 251, Sc. 153, Anale ungetheilt.

Diese Schlange ist neu für die Insel. Bisher kannte man sie nur von Penang, Borneo und Java.

Auge gleich lang wie die Schnauze; Internasalia ein wenig breiter als lang, ein wenig länger als die Praefrontalia; Frontale $1\frac{1}{4}$ mal länger als breit, länger als die Schnauze, kürzer als die Parietalia. Frenale etwas höher als breit; rechts 2, links 1 Praeoculare; 2 Postocularia. Temporalia 2+2. 8 obere Labialia, 3., 4. und 5. ans Auge herantretend; 5 untere Labialia (wovon das erste Paar nur wenig kürzer ist als die vordern Kinnschilder) im Contact mit den vordern Kinnschildern, welch letztere gleich lang sind wie die hintern, diese sind in der Mitte durch einen unpaaren Schild getrennt. Auf sie folgt noch ein drittes, etwas kürzeres Paar von Kinnschildern und dann gleich der erste Ventralschild. Schuppen in 21 Reihen, dorsale Reihe bedeutend breiter als die übrigen.

Oben braun, mit dunklern Pünktchen; auf den Seiten mehr oder weniger deutliche, schwarzbraune, unterbrochene Bändchen und

Streifen, in Abständen von durchschnittlich 1 cm; darunter ein mehr oder weniger deutlicher weisser Fleck. Kopf braun, mit schwarzen Zeichnungen, die hell umrandet sind; vom Occiput aus verläuft auf den Hals ein schwarzbraunes Band, das hell gerändert ist. Oberlippe hell, die Suturen zwischen den einzelnen Labialen dunkel. Unterseite hell, im ersten Drittel einfarbig, weiter nach hinten braun getüpfelt.

Auf folgende Weise kam ich in den Besitz dieser Schlange: Nahe beim Dorfe Pagarkaja hatte ich ein kleines altes Häuschen gemiethet. Eines Abends, als mein Diener mein Feldbett zurecht machen wollte, lag unter dem Kopfkissen zusammengerollt eine Schlange, die bei dem nunmehr entstehenden Geschrei eilig zu entkommen suchte. Sie wand sich dabei ausserordentlich geschickt an den Pfählen und zwischen den Rindenstücken, aus denen das Haus bestand, empor, wurde aber, als sie sich zwischen den Palmblättern des Daches verstecken wollte, erschlagen.

1 Expl. Muara Lakitan (Volz, Jan. 1901).

Internasalia etwas länger als Praefrontalia; Frontale $1^1/_3$ mal so lang wie breit, wenig kürzer als die Parietalia. Rechts 1, links 2 Praeocularia. Temporalia 3 + 2.

Tot. Länge 110 cm, Schwanz 31 cm, V. 251, Sc. 157.

Im übrigen stimmt dieses Exemplar mit dem vorigen überein.

Dieses Thier wurde in dem Hause von chinesischen Kulis gefangen. Es hatte sich unter einer Schlafmatte versteckt und kam hervor, als sich der Eigenthümer derselben darauf legen wollte.

19. *Dipsadomorphus drapiezii* Boie.

1 Expl. nördlich von Benakat (Volz 1900).

Tot. Länge 112 cm, Schwanz 30 cm, V. 267, Sc. 155.

Frenale gleich hoch wie breit, Temporalia 2 + 3; 3.—5. oberes Labiale ans Auge herantretend; 6 untere Labialia im Contact mit den vordern Kinnschildern, welche etwas länger sind als die hintern.

Die dunklern Querbänder des Körpers sind 3—4 mal so breit wie die hellen. Dunkle Longitudinalreihen der Bauchschilder deutlich.

20. *Dryophis prasinus* Boie.

3 Expl. von Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 90 cm, Schwanz 31,5 cm, V. 216, Sc. 158.

Tot. Länge 108 cm, Schwanz 37 cm, V. 220, Sc. 181.
Tot. Länge 180 cm, Schwanz 57 cm, V. 219, Sc. 165.

3 Expl. von Tandjung laut (Volz 1901 und 1902).
Tot. Länge 70 cm, Schwanz 23,5 cm, V. 206, Sc. 165.
Tot. Länge 153 cm, Schwanz 52 cm, V. 219, Sc. 167.
Tot. Länge 165 cm, Schwanz 56 cm, V. 218, Sc. 172.

Diese schöne Schlange ist nirgends selten. Meist lebt sie auf Sträuchern, und ich fing das grösste Exemplar in meinem Garten. Sie scheint nicht besonders bissig zu sein, ein Eingeborner nahm sie wenigstens furchtlos in die Hand.

Das kleinste Exemplar meiner Sammlung zeigt eine von der gewöhnlichen etwas abweichende Färbung; das Grün des Rückens ist weniger intensiv. Die gelbe Seitenlinie des erwachsenen Thieres ist hier in der vordern Hälfte dunkel; auf der Mittellinie des Bauches verläuft eine dunkle Linie. Oberlippe gelb, mit dunkeln Punkten, Unterseite des Kopfes hell gelb.

21. *Chrysopelea ornata* Shaw.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).
Tot. Länge 75,5 cm, Schwanz 20,5 cm, V. 219, Sc. 130.

Dieses sowie das folgende Exemplar gehören zu der Varietät A. Boulenger's.[1])

1 Expl. Tandjung laut (Volz 1902).
Tot. Länge 84 cm, Schwanz 23,5 cm, V. 222, Sc. 136.

Die Grundfarbe des Körpers ist schwarz, jede Schuppe mit einem rundlichen oder ovalen Fleck, welche auf den Seiten des Körpers schwarzgrün, auf dem Rücken schwefelgelb bis röthlich und bis etwa zum ersten Körperdrittel wie bei vierblättrigen Blumen angeordnet sind. Weiter nach hinten verschwimmt diese regelmässige Anordnung manchmal und fehlt auf dem Schwanz ganz, hier fehlen auch die intensiv gelben und röthlichen Töne; auf dem Nacken ein grosser, auf dem Halse mehrere kleinere gelbrothe Flecke. Die meisten Suturen zwischen den Kopfschildern gelb. Oberlippe gelb, die Schilder oben schwarz gerändert, 2. und 3. Supralabiale mit schwarzem Fleck. Kopfunterseite, Kehle und Vordertheil des Bauches gelb, im Uebrigen die Bauchschilder dunkel grün, nach hinten mit schwarzen und gelben Rändchen.

1) Cat. Snakes Brit. Mus., V. 3, p. 197.

22. ***Chrysopelea chrysochlora*** (REINW.) SCHLEGEL.

1. Expl. bei Muara Rupit auf der Strasse gefangen (VOLZ 1901). Tot. Länge 64 cm, Schwanz 17 cm, V. 192, Sc. 97.

Proteroglypha.

Subfam. *Hydrophiinae.*

In dem fischreichen Banju asin (Aestuar an der Nordküste der Residenz Palembang) lebt eine Anzahl von proteroglyphen Schlangen. Einzelne Arten sind so häufig, dass die Fischer fast jedesmal, wenn sie ihre reusenartigen Netze ziehen, ein bis mehrere Exemplare in dem Gewimmel von Fischen und Krebsen finden. Sie hüten sich deshalb wohl, mit den Händen die Beute zu durchmustern, benutzen vielmehr zu diesem Zweck ein aus zwei Bambusstäbchen gefertigtes scheerenartiges Instrument. Sind Schlangen dabei, so wird denselben im Nacken die Scheere angesetzt, worauf man sie wieder lebend und unversehrt ins Meer wirft. Ich selbst wohnte einem Fange bei, wo zugleich 3, ein anderes Mal, wo auf einmal 5 Wasserschlangen gefangen wurden, und den fischenden Malayen war dies nichts Besonderes. Es soll wohl vorkommen, dass die Leute gelegentlich gebissen werden, doch ist die Gefahr nicht gross, weil diese Schlangen einen sehr kleinen Mund haben und, wenn sie unter den andern Thieren auf dem Boden des Bootes liegen, so ist ihre auf dem Trocknen ohnehin geringe Beweglichkeit noch mehr gehemmt. Von einem einzigen Todesfall bei einem Menschen in Folge eines Bisses dieser Wasserschlangen wurde mir berichtet.

23. ***Hydrophis fasciatus*** SCHNEID.[1])

1 Expl. Bantung-Fluss bei Tandjung laut (VOLZ 1902).

Tot. Länge 92 cm, Schwanz 8,5 cm, V. 405.

Kopf sehr klein, Rostrale etwas breiter als hoch, 1 Postoculare. Rechts 1 vorderes und kein hinteres, links 2 vordere und 1 hinteres Temporale. Die hintern Kinnschilder berühren sich nur vorn, hinten schieben sich einige Schuppen dazwischen. Um den Hals 31, um

1) Herrn Dr. F. WERNER in Wien bin ich für seine Angaben über dieses Thier zu Dank verpflichtet.

den Körper 41 Schuppenreihen. Ventralschilder auch auf den weissen Partien des Körpers dunkel gefleckt.

24. ***Enhydrina valakadien*** Boie.

1 Expl. Banju asin (Volz, Oct. 1901).

Tot. Länge 51 cm, Schwanz 7 cm.

Rostrale nach unten zahnförmig vorspringend; Frontale oval; 2 Postocularia, 8 obere Labialia, das 4. allein tritt ans Auge, 5.—8. sehr klein; in der Halsregion 49, um den Körper 55 Schuppen. Die grauen Bänder der Oberseite dehnen sich nur bis etwa zur Hälfte der Körperhöhe aus.

Im Darm fanden sich mehrere Exemplare von *Xenopterus naritus* Richards. von 5 cm Länge.

Subfam. *Elapinae.*

25. ***Doliophis bivirgatus*** Boie var. ***flaviceps*** Cant

1 Expl. auf der Strasse Supat-Dawas (Volz 1902).

Tot. Länge 26 cm, Schwanz 2,5 cm, V. 242, Sc. 35.

26. ***Doliophis intestinalis*** Laur. var. ***lineata*** Gray.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902).

Tot. Länge 21,5 cm, Schwanz 1,2 cm, V. 157, Sc. 20.

Fam. *Amblycephalidae.*

27. ***Amblycephalus malaccanus*** Peters.

1 Expl. Benakat (Volz 1900).

Tot. Länge 38 cm, Schwanz 5 cm, V. 151, Sc. 33.

1 Expl. Palembang (Volz 1901).

Oberkiefer, namentlich bei dem einen Stück, bedeutend über den untern vorragend. Körperfarbe graubraun mit seitlichen dunkel braunen bis schwarzen Querbändern, die sich auf der Medianlinie des Rückens oft vereinigen und beiderseitig, längs der untern Schuppen, durch ein gleichfarbiges Band verbunden sind.

Beide Thiere wurden in sog. Schürflöchern, in die sie gefallen waren, gefunden.

Fam. *Viperidae.*

Subfam. *Crotalinae.*

28. ***Lachesis sumatranus*** RAFFLES.

1 Expl. Kertadjaja (KISSLING 1902).

Tot. Länge 81 cm, Schwanz 9,5 cm, V. 194, Sc. 69.

Die zwei Reihen weisser Flecken zu Seiten des Körpers und die gelbweisse, nach unten schwarz begrenzte Längslinie auf der äussersten Schuppenreihe sehr deutlich.

1 Expl. Tandjung laut (VOLZ 1901).

Tot. Länge 112 cm, Schwanz 18,5 cm, V. 190, Sc. 68.

Oben einfach grün (die grüne Farbe wurde theilweise durch das Formalin ausgezogen); obere Hälfte der äussersten Schuppenreihe weiss. Vom Auge aus läuft nach hinten ein weisser Strich, ähnlich wie bei *L. wagleri* BOIE, der gegen das Ende des Kopfes hin verschwindet. Bauchschilder grün, weiss gerandet, Unterseite des Schwanzes vorn röthlich-weiss, welche Farbe sich alternirend auf beiden Seiten 6 mal fleckenartig in die grüne Farbe der Rückenseite fortsetzt. Schwanzende roth.

1 Expl. Tandjung laut (VOLZ 1901).

Tot. Länge 79 cm, Schwanz 12,5 cm, V. 193, Sc. 72.

Diese beiden. sehr gefährlichen Schlangen wurden zwischen den Balken des Fussbodens eines malayischen Wohnhauses gefangen. Man hatte ihnen einen Stock auf den Hals gedrückt, auf welchen ein Malaye trat und nun den Kopf mit einer Rotanschlinge am Stock befestigte. Auf diese Weise wurden sie mir beide lebend überbracht.

29. ***Lachesis wagleri*** BOIE var. D. BOUL.[1])

1 Expl. Kertadjaja (KISSLING 1902), schlecht erhalten.

1 Expl. von ebendaher, juv.

Tot. Länge 40 cm, Schwanz 7 cm, V. 150, Sc. 56.

Von den Subcaudalen sind 1—3 doppelt, 4—11 einfach und der Rest wieder doppelt. Körperfarbe grün, zu beiden Seiten des Kopfes, vom Vorderende der Lorealvertiefung bis zum Hinterende des Kopfes, ein heller, deutlicher Strich, der durch das Auge verläuft.

1) l. c., p. 564.

Beiderseits von der Rückenlinie je eine Reihe gelber Flecke, bis auf den Schwanz laufend. Schwanzende heller, im Leben roth.

1 Expl. Kertadjaja (Kissling 1902) juv.

Tot. Länge 40 cm, Schwanz 7 cm, V. 151, Sc. 54.

Der 1.—3. Subcaudalschild doppelt, 4.—8. einfach und der Rest doppelt; Färbung wie das obige.

1 Expl. vom gleichen Orte.

Länge vom Vorderende zur Kloake 19,5 cm, V. 140; Schwanz abgebrochen, die 11 vorhandenen Subcaudalschilder alle doppelt. Färbung wie bei den vorigen, jedoch die gelben Seitenflecke bedeutend grösser und deutlicher.

Da durch die Sammlung von Dr. KISSLING und die meinige die Liste der sumatranischen Schlangen wieder etwas vermehrt wurde, so lasse ich ein Verzeichniss aller bis jetzt aus Sumatra bekannter Schlangen folgen, wobei ich vor allem die gute Zusammenstellung von F. WERNER[1]) benutze:

Fam. *Typhlopidae.*

1. *Typhlops lineatus* BOIE
2. „ *braminus* DAUD.
3. *Typhlops nigroalbus* D. B.
4. „ *muelleri* SCHLEG.

Fam. *Boidae.*

Subfam. *Pythoninae.*

5. *Python molurus* L.
6. „ *curtus* SCHLEG.
7. *Python reticulatus* SCHNEID.

Fam. *Ilysiidae.*

8. *Anomalochilus weberi* v. L. D. JEUDE
9. *Cylindrophis rufus* LAUR.

Fam. *Xenopeltidae.*

10. *Xenopeltis unicolor* REINW.

Fam. *Colubridae.*

Aglypha.

Subfam. *Acrochordinae.*

11. *Acrochordus javanicus* HORNST.
12. *Chersydrus granulatus* SCHN.
13. *Xenodermus javanicus* REINW.

---

1) F. WERNER, Reptilien und Batrachier aus Sumatra, gesammelt von Herrn GUSTAV SCHNEIDER jr. im Jahre 1897—98, in: Zool. Jahrb., V. 13, Syst., 1900, p. 500.

Subfam. *Colubrinae.*

14. *Polydontophis geminatus* BOIE
15. *Tropidonotus conspicillatus* GTHR.
16. „ *trianguligerus* BOIE
17. „ ***vittatus*** L.[1])
18. „ *chrysargus* SCHLEG.
19. „ *maculatus* EDELING
20. *Macropisthodon flaviceps* D. B.
21. *Macropisthodon rhodomelas* BOIE
22. *Opisthotropis rugosa* V. L. DE J.
23. *Elapoides fuscus* BOIE
24. *Lycodon aulicus* L.
25. „ *effrenis* CANT.
26. „ *albofuscus* D. B.
27. „ *subcinctus* BOIE
28. *Dryocalamus subannulatus* D. B.
29. *Zaocys carinatus* GTHR.
30. „ *fuscus* GTHR.
31. *Zamenis korros* SCHLEG.
32. *Xenelaphis hexagonotus* CANT.
33. *Coluber porphyraceus* CANT.
34. „ *taeniurus* COPE.
35. „ *oxycephalus* BOIE
36. „ *melanurus* SCHLEG.
37. „ *radiatus* SCHLEG.
38. *Dendrophis pictus* GMEL.
39. „ *formosus* BOIE
40. *Dendrelaphis caudolineatus* GRAY.
41. *Ablabes tricolor* SCHLEG.
42. „ *baliodirus* BOIE
43. „ *longicauda* PETERS
44. *Diadophis bipunctatus* V. L. d. J.
45. *Pseudorhabdium longiceps* CANT.
46. *Simotes purpurascens* SCHLEG.
47. „ *octolineatus* SCHNEID.
48. „ *signatus* GTHR.
49. *Oligodon trilineatus* D. B.
50. *Calamaria vermiformis* D. B.
51. „ *margaritifera* BLKR.
52. „ *stahlknechti* STOL.
53. „ *hoeveni* EDELING.
54. „ *sumatrana* EDELING.
55. „ *virgulata* BOIE
56. „ *leucocephala* D. B.
57. „ *agamensis* BLKR.
58. „ *leucogaster* BLKR.
59. „ *melanota* JAN
60. *Iguanognathus werneri* BLGR.

Opisthoglypha.

Subfam. *Homalopsinae.*

61. *Hypsirhina plumbea* BOIE
62. „ *enhydris* SCHNEID.
63. „ *albomaculata* D. B.
64. „ *punctata* GRAY.
65. *Homalopsis buccata* L.
66. *Cerberus rhynchops* SCHNEID.
67. ***Cantoria violacea*** GIRARD

Subfam. *Dipsadomorphinae.*

68. *Dipsadomorphus multimaculatus* BOIE
69. *Dipsadomorphus dendrophilus* BOIE
70. *Dipsadomorphus nigriceps* GTHR.
71. „ ***jaspideus*** D. B.
72. „ *drapiezi* BOIE
73. „ *cynodon* BOIE
74. *Psammodynastes pulverulentus* BOIE
75. *Psammodynastes pictus* GTHR.
76. *Dryophis prasinus* BOIE
77. „ *fasciolatus* FISCH.
78. *Dryophiops rubescens* GRAY.
79. *Chrysopelea ornata* SHAW
80. „ *chrysochlora* REINW.

1) Die fett gedruckten Arten sind neu für Sumatra.

Proteroglypha.

Subfam. *Hydrophiinae.*

81. *Hydrus platurus* L.
82. *Hydrophis fasciatus* Schneid.
83. *Enhydrina valakadien* Boie

Subfam. *Elapinae.*

84. *Bungarus fasciatus* Schneid.
85. „ *candidus* L.
86. „ *flaviceps* Reinh.
87. *Naja tripudians* Merr.
88. *Naja bungarus* Schleg.
89. *Callophis gracilis* Gray.
90. *Doliophis bivirgatus* Boie
91. „ *intestinalis* Laur.

Fam. *Amblycephalidae.*

92. *Amblycephalus laevis* Boie
93. *Amblycephalus malaccanus* Ptrs.

Fam. *Viperidae.*

Subfam. *Crotalinae.*

94. *Lachesis monticola* Gthr.
95. „ *purpureomaculatus* Gray.
96. „ *gramineus* Shaw.
97. *Lachesis sumatranus* Raffl.
98. „ *puniceus* Boie
99. „ *borneensis* Ptrs.
100. „ *wagleri* Boie.

Zur Kenntniss der Suiden Sumatras.

(Reise von Dr. Walter Volz.)

Von

Dr. **Walter Volz,**
Assistent am Zoolog. Institut der Universität Bern.

Mit Taf. 18, 1 Karte und 2 Abbildungen im Text.

Einleitung.[1])

Mehrere Forscher, die sich mit den Suiden Ostasiens beschäftigten, drückten den Wunsch aus, man möchte doch diesen Thieren durch Anlage grösserer Sammlungen mehr Aufmerksamkeit schenken. H. G. Stehlin (19)[2]) sagt z. B. in seinem grundlegenden Werke (p. 486): „. . . Die heutige Vertheilung (von Babirusa) auf zwei oder mehrere Inseln ist sicher nicht durch Meeresfahrten, sondern durch Absenkung früherer Verbindungen zu erklären.

„Es ist sehr wohl möglich, dass eine genaue Untersuchung der Verrucosusgruppe nach morphologischen und geographischen Gesichtspunkten zu ähnlichen bedeutsamen Winken über die spätere Geschichte des südost-asiatischen Archipels führen würde. Ich bin

---

1) Den Herren Prof. Dr. Th. Studer in Bern und Dr. H. G. Stehlin in Basel, welche mich mehrmals durch ihren geschätzten Rath sowie durch Ueberlassung einschlägiger Literatur unterstützten, danke ich an dieser Stelle auch öffentlich.

2) Die Zahlen hinter den Autornamen verweisen auf das hinten stehende Literaturverzeichniss.

nicht in der Lage. hier auf diesen Punkt näher einzugehen, möchte aber doch nicht versäumen, nachdrücklich auf denselben hinzuweisen. Die Schweine bieten vor den übrigen Säugethiergeschlechtern der Region für eine solche Untersuchung den doppelten Vortheil, dass sie fast auf jeder Insel einen Vertreter haben und dass sie ungewöhnlich rasch auf geographische Isolirung reagiren. Wenn irgendwo, so würde es sich daher hier verlohnen, einmal eine Materialsammlung in ganz grossem Stile zu veranstalten. Vermuthlich würde sich ergeben, dass sich die heutige Vertheilung dieser Inselschweine durch eine Ausstrahlung von zwei oder drei Centren erklären lässt, für welche ihrerseits dann vielleicht wieder eine Bevölkerung vom Continent aus während der jüngern Pliocänzeit kann wahrscheinlich gemacht werden."

Und NEHRING (12) bemerkt in den „Schlussbetrachtungen" seiner Studie (p. 26). „. . . Ferner wäre es sehr wünschenswerth, dass die auf den einzelnen Inseln und Inselgruppen des malayischen Archipels vorkommenden Wildschweinarten genauer als bisher in Bezug auf ihre Artcharaktere studirt und beschrieben würden; erst dann wird es möglich sein, die geographische Verbreitung der einzelnen Arten sicher anzugeben und einigermaassen zuverlässige Vermuthungen über ihre Vorgeschichte aufzustellen. Es bietet sich hier der Forschung ein weites und interessantes Feld."

Die eben citirten Wünsche der beiden Zoologen genügen mir zu der Annahme, dass auch eine kleine Arbeit wie die nachstehende den Thiergeographen nicht unerwünscht sein wird, obschon das Material, auf dass sie sich gründet, kein grosses ist.

Allgemeines.

Die Suiden Ostasiens zerfallen in 2 Gruppen, die kurzschädlige *vittatus*-Gruppe und die langschnauzige *verrucosus*-Gruppe. Auf dem den Sunda-Inseln zunächst gelegenen Theil des Festlandes, Hinterindien, lebt die zur Vittatus-Gruppe gehörige Art *S. cristatus* WAGN. und ein von HEUDE (2) unter dem Namen *S. bucculentus* beschriebenes Schwein aus Cochinchina, von dem STEHLIN (p. 473, dritte Fussnote) sagt, die Abbildung des Schädels stimme so sehr mit derjenigen des typischen *Sus verrucosus* aus Java überein, dass es nicht einmal als typische Varietät gelten könne. HEUDE (2) selbst erwähnt (p. 220), dass er 2 Schädel einer *Sus*-Art aus Cochinchina verglichen habe mit einem Schädel von *S. verrucosus* von Java

und dabei grosse Aehnlichkeit zwischen beiden gefunden habe. Er schreibt: „Si l'avenir démontre que nous avons là une espèce différente de celle qui représente le crâne similaire de Java, je la nomme *S. bucculentus* à cause du grand renflement des os jugaux et de la crête malaire.“ HEUDE erhielt unter 50 Schweineschädeln aus Cochinchina nur 2 dieser Art, woraus wohl geschlossen werden darf, dass das Thier daselbst selten ist.

Von Borneo ist längst die langschnauzige Art *S. barbatus* MÜLL. et SCHLEG. bekannt. Nach LYDEKKER (4) p. 299 sollen ausserdem noch vorkommen *S. longirostris* NHRG.[1], *S. vittatus* MÜLL. et SCHLEG. und *S. verrucosus* MÜLL. et SCHLEG.

Auf Java kommen die Hauptvertreter beider Gruppen, *S. verrucosus* und *S. vittatus*, vor. Dagegen scheint Celebes nur von einem zum langschnauzigen Typus gehörigen Thier, *Sus celebensis* MÜLL. et SCHLEG. bewohnt zu sein.

Diese Thatsachen sind längst bekannt, und da auch die grosse Verwandtschaft der Fauna von Hinterindien und Sumatra einerseits, Sumatra und Borneo andrerseits ebenso bekannt ist, so wundert es mich, dass nie Jemand die Frage aufgeworfen, ob denn nicht auch Sumatra ein zum langschnauzigen Typus gehörendes, lebendes Schwein aufzuweisen habe. DUBOIS[2]) hat allerdings mitgetheilt, dass auch *S. verrucosus*, zwar fossil, auf Sumatra vorkomme, und NEHRING (12) richtet die Frage (p. 27): „Wie viele Arten von Wildschweinen kommen auf Sumatra vor und wie ist die geographische Verbreitung der einzelnen Arten in horizontaler und vertikaler Richtung? Insbesondere wäre die Aufmerksamkeit auf *S. longirostris* zu richten.“ Fast scheint es mir aber, als hätte man von vorn herein, fussend auf die Thatsache, dass Borneo kaum ein grösseres Säugethier besitzt, das nicht auch in Sumatra, wenigstens in einer nahe verwandten Art vorkommt, annehmen können, ein *S. barbatus* ähnliches Thier müsste auch auf Sumatra leben.

Es ist sicher, dass noch viele Thiere, die man jetzt für Borneo oder Sumatra endemisch annimmt, beide Inseln bewohnen. So wies

1) Die Art *S. longirostris* NEHRING ist von SPILLNER (18) längst gestrichen, resp. mit *S. barbatus* MÜLL. et SCHLEG. identificirt. Trotzdem tritt sie in der Literatur stets noch auf, z. B. bei LYDEKKER (4), TROUESSART (23), MILLER (6); aus diesem Grunde muss ich sie auch gelegentlich noch erwähnen.

2) in: Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië, V. 51, 1891.

ich z. B.[1]) für die sumatranische Fauna die vorher nur aus Borneo bekannten Fische *Corvina polycladiscus* BLKR., *Polynemus macronomus* BLKR., *Synaptura panoides* BLKR., *Engraulis crocodilus* BLKR. und die Eidechse[2]) *Draco cornutus* GÜNTH. zum ersten Mal nach. Auch Arten, die nur von Borneo und Malakka bekannt waren, werden fast bei jeder neuen faunistischen Arbeit über Sumatra auch für diese Insel nachgewiesen, z. B. fand ich dort die vorher nur für Borneo und Malakka angeführte Schlange *Cantoria violacea* GIRARD.[3])

Was die Suiden anbelangt, so kannte man bis vor kurzem von Sumatra nur *Sus vittatus* MÜLL. u. SCHLEG.

Erst seit Anfang 1902 wissen wir durch MILLER (6 u. 7), dass diese Insel auch ein langschnauziges, *Sus barbatus* nahe verwandtes Schwein, *Sus oi* MILLER, beherbergt. Ich werde weiter unten auf die Beschreibung dieses Thieres näher eingehen.

Folgende Tabelle zeigt die Verbreitung der Suiden auf den grossen Sundainseln und den Gegenden des ihnen am nächsten gelegenen Theils des Festlandes:

	verrucosus-Gruppe	*vittatus*-Gruppe
Hinterindien	*S. bucculentus* HEUDE = *S. verrucosus* M. et S.	*S. cristatus* WAGN.
Borneo	*S. barbatus* M. et S. = *S. verrucosus*[4]) M. et S.	*S. vittatus* M. et S.
Sumatra	*S. barbatus* M. et S. = *S. oi* MILLER	*S. vittatus* M. et S.
Java	*S. verrucosus* M. et S.	*S. vittatus* M. et S.
Celebes	*S. celebensis* M. et S.	

Specieller Theil.

Gehen wir nun zur Besprechung der auf Sumatra heimischen Wildschweine über.

1) VOLZ, W., Fische von Sumatra, in: Zool. Jahrb., V. 19, Syst., 1903.

2) VOLZ, W., Lacertilia von Palembang (Sumatra), ibid.

3) VOLZ, W., Schlangen von Palembang (Sumatra), ibid., V. 20, 1904.

4) Nach LYDEKKER (4), p. 299, und auch nach WALLACE (vgl. L. RÜTIMEYER (22), p. 471). v. SPILLNER (18), p. 84, sagt: „Absolut sicher ist das Vorkommen des Bartschweins (auf Borneo), weniger sicher das des Pustelschweins (*S. verrucosus*).“

1. *Sus vittatus* Müll. et Schleg.

Die typische Form von *Sus vittatus* bewohnt Sumatra, Borneo und Java. Mehrere Naturforscher, so Rütimeyer und namentlich F. Major vereinigen aber unter diesem Namen eine ganze Anzahl von Thieren, welche von andern als gute Arten oder doch scharf umschriebene Varietäten aufgefasst werden.[1] Rütimeyer (22) schreibt z. B. (p. 471): „Der ganze Süd- und Ostabhang von Asien, sowie die Kette der Sundainseln bis nach den Molukken wird also als Wohnort von *Sus vittatus* mit allerlei kleinen Abänderungen angesehen werden dürfen.“ Viel weiter geht F. Major (5), der sich p. 297 über die Verbreitung von *S. vittatus* folgendermaassen äussert: „Es ist ein und dieselbe Form von Wildschweinen, welche wir mit geringer Modification der Schädelbildung gegenwärtig von Sardinien bis Neu-Guinea und von Japan bis Südwest-Afrika (Damara) verbreitet finden. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt offenbar in der orientalischen und der äthiopischen Region, welche beide in ihrer ganzen Ausdehnung dieses Wildschwein zu beherbergen scheinen; ausserdem greift dieselbe Form aber über einestheils auf die paläarktische Region (Sardinien und Japan), andrerseits auf die australische Region (Neuguinea und umliegende Inseln)“.

Aus eigener Anschauung kenne ich nur Schädel von *S. vittatus* aus Java und Sumatra, die unzweifelhaft zu derselben Art gehören; nach Einsicht der einschlägen Literatur scheint es mir aber, dass Major, wenn er selbst die afrikanischen und sardinischen Angehörigen des Genus *Sus* zu *vittatus* rechnet, viel zu weit gegangen sei.

Unser Thier, von den Malayen Sumatras Babi utan (Waldschwein) genannt, ist über die ganze Insel verbreitet. Müller u. Schlegel (8) und Koningsberger (3) geben von seiner Lebensweise gute Schilderungen, denen ich, fussend auf die Notizen meiner Tagebücher, noch das Folgende beifüge:

Das gewöhnliche Wildschwein ist in der Residenz Palembang das häufigste grosse Säugethier. Man findet es im tiefen Urwalde sowohl als auch in der Nähe menschlicher Ansiedelungen, am häufigsten nahe bei Pflanzungen, wo es am bequemsten die ihm zusagende Nahrung findet. Ueberall längs den Wegen im Walde trifft man seine Spuren, sowohl diejenigen seiner Hufe als namentlich die

1) Heude (2) unterscheidet z. B. eine ganze Anzahl von verschiedenen Arten auf dem asiatischen Festlande.

seines Rüssels. Wo die Erde feucht ist, wühlt das Thier tiefe Löcher, um Würmer und Wurzeln auszugraben. In den Feldern richtet es durch diese Wühlereien grossen Schaden an, und die hohen, mit vieler Mühe erstellten Zäune rings um die Ladangs, Sawahs und Pisangpflanzungen sind namentlich zum Schutze gegen die Schweine errichtet. Dem Reise stellen sie namentlich kurz vor der Reife nach. In dieser Zeit stellen die Malayen allerlei Lärminstrumente in den Feldern auf, die theils von Wächtern mittels langer Schnüre oder Rotantaue, theils durch den Wind bewegt werden, um die Schweine zu scheuchen. Auch allerlei unnütze Mittel werden von den Feldbesitzern angewandt, um sich gegen den Besuch dieser Thiere zu schützen. Sie stecken z. B. rings um die Felder kurze Stöcke in den Boden, deren oberes Ende sie in den Gegenden, wo sich natürliche Asphalttümpel befinden, mit Theer bestreichen; oder sie befestigen an diesen Stäben mittels Schnüren dürre Blätter, Stücke Baumrinde oder Tuchlappen, die durch den Wind hin und her bewegt werden und die „Babis“ schrecken sollen. Gewöhnlich kümmern sich diese aber nicht viel darum, nicht viel mehr als um die Zaubersprüche, welche gelegentlich von besonders weisen Malayen gegen sie gebraucht werden, dringen in die Felder ein, und was sie nicht fressen oder durch Wühlen verderben, das zerstampfen sie. Den reifen Bananen stellen sie besonders gerne nach, schaden aber auch den jungen Pflänzlingen. Auch Zuckerrohr, Manihot (Ubi kaju) und andere Nutzpflanzen fressen sie sehr gerne. Kurz vor der Reisernte und während derselben wird man durch die Malayen beständig um Schiesspulver gebeten, um aus ihren alten, grossen Flinten auf in den Feldern marodirenden Schweine zu schiessen.

Verlassene Ladanghäuser und sog. alte Rompoks werden von diesen Thieren ebenfalls gerne aufgesucht. Sie finden hier allerlei Abfälle, wühlen mit Vorliebe in der Reisspreu und fressen die Früchte der zurückgebliebenen Culturpflanzen, wie Gurken, Kürbisse etc. Auch in die Nähe der bewohnten Ortschaften wagen sie sich gerne und oft, da sie von den Malayen kaum ernstlich belästigt werden, weil dieselben als gläubige Muhamedaner nicht nur das Fleisch der Schweine verabscheuen, sondern sogar getödtete Thiere nicht einmal wegschaffen wollten, aus Furcht, sich durch Berührung zu verunreinigen. Mehrere Male hatte ich Gelegenheit, direct von meinem Hause in verschiedenen Ortschaften nach Schweinen zu schiessen, und einer meiner Begleiter erlegte hinter unserm Wohn-

hause in Binku (Afd. Ilirau) mit groben Schroten durch einen Schuss zwei dieser Thiere. Dann und wann sah ich sie auch sich unter die Karbaue (Wasserbüffel) mischen und ruhig zwischen diesen grossen Wiederkäuern herumgehen, während sich dieselben in ihren Tümpeln suhlten. Am häufigsten trifft man jedoch ihre Spuren an den da und dort im Walde gelegenen Morästen, sog. Subans, die auch von andern Säugern, namentlich Elefanten, Rhinoceros, Tapiren und Hirschen aufgesucht werden und die dem Jäger deshalb gewöhnlich günstige Stellen zum Anstand bieten.

Beim Reisen im Innern des Landes trifft man oft mit den Wildschweinen zusammen. Die begleitenden Hunde stöbern sie allenthalben auf. Häufig sieht man sie die Strassen und Wege kreuzen oder denselben eine Strecke weit in gemüthlichem Trabe folgen, manchmal allein, gelegentlich in kleinen Trüppchen.

Zur Zeit der Paarung, die wahrscheinlich nicht an so bestimmte Jahreszeiten gebunden ist wie in gemässigten Zonen, sind mehrere Thiere vereinigt. Die Männchen sind dabei sehr eifersüchtig auf einander. Ihr Grunzen und Quitschen verursacht einen solchen Lärm, dass man sie im Walde auf grosse Distanz hören kann. Ihre sonstige Vorsicht lassen sie dabei mehr ausser Acht als gewöhnlich, so dass man sich bis nahe an sie heranschleichen kann.

„Da in dem heissen Erdgürtel die Zeit der Fortpflanzung der Thiere selten festen Regeln unterworfen ist", schreiben Müller u. Schlegel (8) p. 172, „so findet man auch beinahe zu allen Zeiten des Jahres junge Schweine in den Wäldern; jedoch meist in der Trockenzeit während des Ostmonsuns; zwischen den Monaten April und October."

Am 19. October 1900 traf ich zwischen Musi und Lematang in der Nähe von Kertaju eine Bache mit einigen ganz jungen Frischlingen. Anfangs Januar 1901 kaufte ich in Muara Lakitan (oberer Musi) ein Ferkel mit sehr deutlichen Längsstreifen. Am 3. Februar 1901 brachte man mir ein Ferkel, bei dem die Längsstreifung schon stark verschwommen war.

Im dichten Walde stösst man hie und da auf die Lagerplätze der Schweine, rumah babi, „Schweinehäuser", wie sie die Malayen wohl auch nennen. Dieselben bestehen aus einem Gewirr von Aesten, welche zusammen einen flachen Kegel bilden, worunter sich das Schwein bergen kann. Das Dach dieser Schutzorte ist aber nicht wasserdicht.

Wie ich schon andeutete, stellen die Malayen den Schweinen

nicht eigentlich nach. Die Kubus[1]) jedoch jagen sie ihres Fleisches wegen. Ich selbst finde das Fleisch dieser Thiere recht schmackhaft, mein Urtheil darüber ist jedoch vielleicht deshalb kein maassgebendes, weil ich oft Wochen lang kein frisches Säugethierfleisch erhalten konnte und das Erbeuten eines Schweines dann jeweilen ein kleines Fest war. Die Kubus fangen die Thiere in Schlingen. Auch die Malayen erbeuten sie gelegentlich, aber nur zufällig. Sie spannen nämlich längs den Waldsäumen, welche ihre Reisfelder umgeben, Schlingen, um die Hirsche, welche kommen, um in den Pflanzungen zu äsen, abzufangen. In diese Fallen geraten manchmal Schweine.

Der ärgste Feind der Babis ist aber der Tiger, dessen Hauptnahrung sie jedenfalls bilden. Im Tigerkoth sind, so zu sagen, stets Schweinehaare enthalten, und wenn man ein Aas findet, das den Ueberrest einer Tigermahlzeit bildet, so ist es fast immer dasjenige eines Schweines. Auch von den kleinen Blutegeln (Patjets) und besonders den Zecken haben die Thiere viel zu leiden. Letztere setzen sich namentlich an solchen Stellen des Körpers an, wo sie vom Rüssel nicht weggescheuert werden können, namentlich zwischen den Beinen, an der Kehle, dem Bauche und den Genitalien. Dabei erreichen sie oft den Umfang grosser Erbsen und verursachen dem Thiere jedenfalls grosses Unbehagen.

Dass sich *Sus vittatus* zur Zähmung eignet, ist längst bekannt. Das Battak-Schwein ist ein ganz naher Verwandter davon.[2]) Nördlich vom Rawas in einer kleinen Colonie von Kubus traf ich ebenfalls 2 zahme Babi utan, die von jung auf bei diesen Leuten gelebt haben und das Dörfchen nur zum Aufsuchen ihrer Nahrung verliessen.

Ueber die Schweine gibt es bei den Malayen eine Menge von Sagen, nach einigen davon sind dieselben verzauberte Menschen.

---

1) Vgl. VOLZ, W., Lacertilia von Palembang (Sumatra), in: Zool. Jahrb., V. 19, Syst., 1903, p. 428, Anm. 1.

2) Vgl. darüber namentlich OTTO (17), p. 97.

Tabelle
mit den absoluten Maassen von 4 männlichen Schädeln von *Sus vittatus* von Sumatra (in mm).

		1.	2.	3.	4.
1.	Basallänge des Schädels	271	281	301	284
2.	Profillänge des Schädels bis Intermaxillarspitze	317	329,5	357	328
3.	Foramen magnum bis Vomer-Anfang	44 (?)	46	46,5	48
4.	„ „ „ Mitte d. Gaumenausschnitts	82	82	86	86
5.	Grösste Breite des Schädels an den Jochbogen	129,5	143	162	137
6.	Grösste Stirnbreite (an den Postorbital-Fortsätzen)	88,5	98	115	93,5
7.	Kleinste „ an der obern Thränenbeinnaht	42	46	45	41,5
8.	Kleinste Breite zwischen den Scheitelleisten	34	34,5	34	31
9.	Grösste Breite an den Occipitalflügeln	52,5	71,5	80	61,5
10.	Breite der Nasalia an der hintern Spitze der Intermaxillaria	31	29	34	30.5
11.	Gaumenbreite zwischen Vorjoch von M_3	22	21	28	25
12.	„ „ „ „ M_1	28	30	31,5	30
13.	„ „ „ „ P_3	33	35,5	36,5	34
14.	Breite der Schnauze über P_3	50	52	54	52
15.	Höhe des Occiput vom Unterrande des Foramen magnum ab	101	109,5	123	108
16.	Höhe des ganzen Schädels incl. Unterkiefer	190	198	223	200
17.	Länge der Frontale und Parietale zusammen (Mittellinie)	170,5	179	?	176
18.	Länge der Nasalia (Mittellinie)	139	142,5	?	142
18a.	Grösste Länge der Palatina dicht neben der Mittellinie	47	40	40	50
18b.	Länge des hinter M_3 liegenden Theils der Palatina (Mittellinie)	00	5	14	10
19.	Querdurchmesser der Orbita	37	40	47	42
20.	Höhe des Lacrymale am Orbitalrande	21	24	?	25
21.	„ „ „ über der Vorderecke der untern Naht	26	28	?	27
22.	Länge des Lacrymale am Unterrande	20	18	?	20
23.	„ „ „ am Oberrande	50	44	54	41
24.	„ der ganzen obern Backenzahnreihe	110	?	108,5	115
25.	„ der 3 obern Molaren	66	66,5	65,5	68
26.	„ von P_1, P_2 und P_3 (Hensel)	33	39	38	39
27.	„ von M_3 sup. (Mittellinie)	29	31	32,5	30,5
28.	Breite des Vorjochs von M_3 sup.	22	24	20,5	22
29.	Grösster Durchmesser der obern Canin-Alveole	20,5	25,5	28	18
30.	Länge des Intermaxillare am Alveolarrande	57	62	68	57
31.	„ „ Unterkiefers bis Hinterrand des Condylus	242	254 (?)	262	251
32.	„ „ „ „ hinter M_3	165,5	165 (?)	168	167
33.	Grösste Breite des Unterkiefers bis an die Condylen	115	122	135	118
34.	Untere Backenzahnreihe ohne P_4	107	108,5	110	114
35.	Länge der 3 untern Molaren (Mittellinie)	67	69	71	66,5
36.	„ des M_3 inf. (Mittellinie)	32	34,5	37	30
37.	Grösste Länge der Unterkiefer-Symphyse	64,5	71 (?)	70	65,5
38.	Basilarlänge	253	263	283	266
39.	Palatallänge	189	198	215	201

Im Vorstehenden gebe ich eine Tabelle mit den Maassen von 4 Schädeln von *Sus vittatus*, die alle von Sumatra stammen. Sie wird vielleicht einem spätern Bearbeiter der indo-malayischen Suiden sein Material vervollständigen helfen. Die Art der Messungsweise ist genau dieselbe, wie sie Nehring (12) Tabelle II, p. 32 angewandt hat. Dazu füge ich noch die Basilarlänge nach Hensel und die Palatallänge (vordere Spitze des Intermaxillare bis Hinterende des Palatinum, dicht neben der Mittellinie).

Beschreibung der 4 Schädel.

1. Schädel eines fast ausgewachsenen Männchens, von Palembang, 1901. M_1 u. $_2$ schon etwas abgekaut. Talon von M_3 sup. u. inf. erst kürzlich durchgebrochen. Eckzähne noch kurz (im Vergleich mit den 2 folgenden Exemplaren). P_4 unten von P_3 nur durch einen 1 mm langen Zwischenraum getrennt. Alle Nähte noch sehr deutlich.

Gesammelt von Dr. W. Volz.

2. Altes Männchen von Palembang, 1902, mit mächtigen untern Caninen. Die Backenzähne sind alle in Thätigkeit gewesen, die vordern z. Th. stark abgekaut. P_4 oben fehlen spurlos; P_3 oben stösst direct an die Alveole des Eckzahns. Unten ist P_4 wohl entwickelt und stösst direct mit P_3 zusammen. Nähte deutlich.

Gesammelt von Dr. E. Kissling, Privatdocent in Bern.

3. Altes Männchen von Sumatra, mit kräftigen Eckzähnen. Alle Zähne stark in Usur gewesen. P_4 oben ausgefallen, ihre Alveolen noch deutlich. P_4 unten vorhanden, von P_3 durch einen 3 mm langen Abstand getrennt. Nähte der Knochen z. Th. nicht mehr sichtbar.

4. Junges Männchen von Sumatra, etwas jünger als das sub 1 beschriebene. Talon von M_3 oben und unten noch in der Alveole. P_4 unten von P_3 durch einen Abstand von 10 mm getrennt. Nähte des Schädels sehr deutlich.

2. *Sus barbatus* Müll. et Schleg. = *Sus oi* Miller (6 u. 7).

Die weiten, fast flachen Gebiete an der Nordostküste der Residentschaft Palembang waren bis vor wenigen Jahren fast unbekanntes Land. Sehr weit vom Meere weg machen sich im Innern längs den Flüssen die Gezeiten bemerkbar. Beiderseits von den Wasserläufen und

weit hinein vom Seestrand dehnen sich Sümpfe, bewachsen in der Nähe des Brackwassers von Mangroven, Sonneratien und den langweiligen Nipapalmen, hinter welchen die schlanke Bajas- oder Nibungpalme ihre hell grünen Wedel erhebt, und dahinter und an den Oberläufen der Flüsse, bis wohin das Meerwasser nicht mehr dringen kann, aber die Fluth die langsam abwärts fliessenden Wassermassen doch noch staut, dehnen sich die unendlichen Urwälder, für welche der herumschweifende Kubu das Wort „alas" gebraucht, was ungefähr „das unendliche Waldmeer“ bedeutet.

Die Menschen haben sich hier nur an ganz wenigen Stellen dauernd angesiedelt. Einige Malayen benutzen die spärlichen Plätze, wo sich das Land auch zur Regenzeit aus dem Meilen weit sich dehnenden Wasser erhebt, zum Anbau von Reis. Im Innern der Wälder nomadisiren kleine Horden der heidnischen Kubus; der Europäer hat bis vor wenigen Jahren seinen Fuss kaum in diese Wildnisse gesetzt. Erst vor kurzer Zeit drangen Weisse bis an die Oberläufe der grossen Ströme, welche diese Einöden durchschneiden, hauptsächlich am Lalang bis hinüber auf das Gebiet des bis vor wenig Jahren noch unabhängigen Sultanats Djambi. Das Petroleum, in den Pliocänschichten, welche den Untergrund dieser Gegenden bilden, lockte sie hierher. Diesen kühnen Eindringlingen, zum grössten Theile Holländern, verdanken wir die Kenntniss jener Strecken. Wo sonst kaum halbwilde Menschen hinkamen, erheben sich jetzt europäische Wohnhäuser, welche eine Petroleum-Raffinerie umgeben, die mit allen Finessen der Technik ausgestattet ist. Wege entstanden, und das Land wurde so weit als nöthig genau kartographisch aufgenommen. Dabei wurde manche interessante geologische und geographische Thatsache gefunden; aber auch einige zoologisch nennenswerte Beobachtungen wurden gemacht. Dem holländischen Chefarzt einer grossen Petroleumunternehmung, Herrn Dr. W. Block, verdanke ich zwei Schädel einer bis dahin in der Residentschaft Palembang unbekannten Schweineart. Diese beiden werthvollen Objecte, welche ich im Jahre 1902 bei Herrn Dr. Block in Bajung Lentjir am obern Lalang sah, stellte mir derselbe in liberalster Weise zur Verfügung und schenkte sie später dem Naturhistorischen Museum von Bern. Ich benutze auch hier die Gelegenheit, um Herrn Dr. Block dafür meinen besten Dank auszusprechen.

Es war mir allerdings schon bekannt, bevor ich dieser beiden Schädel ansichtig wurde, dass ausser dem überall vorkommenden *Sus vittatus* noch in einigen, der Küste nahe liegenden Strecken

eine andere Schweineart vorkommen soll. Schon im Jahre 1900 erhielt ich durch Malayen, welche vom Musi oder Rawas aus nach Nordwest-Palembang gegangen waren, um in jenen Sumpfgebieten aus den dort häufigen Palaquium-Arten das werthvolle Guttapercha-Harz zu sammeln, von diesen Thieren Kunde. Sie berichteten von einem grossen Schweine von heller Körperfarbe, wie die „Schweine der Chinesen", die alljährlich einmal vom Meere her ins Innere wandern sollten. Diese Thiere heissen malayisch Nangwie; die Holländer, welche davon hörten, nennen sie „Strandvarken" oder Strandschweine.

Herr Dr. BLOCK schrieb mir über die Lebensweise dieser Schweine Folgendes:

„Das Nangwie oder Strandvarken zieht vom Strande des Meeres nach dem Innern des Landes und zwar während der Monate November, December und Januar [1]) und geht wieder nach dem Meeresstrand in den Monaten Februar, März und April.

Der Zug nach dem Innern wird, wenn man den Leuten hier glauben kann, verursacht durch die in dieser Zeit stattfindende Reife gewisser Früchte, es ist also eine Wanderung zu bessern Nahrungsplätzen. [2]) Wenn die Früchte [3]) alle aufgezehrt sind und die trockene Jahreszeit bevorsteht, so ziehen die Thiere wieder gegen den Strand hin. Die Zeit im Innern des Landes wird auch zur Paarung benutzt (bessere Ernährung?). Dass man auch während der Jahreszeiten, wo die Nangwies am Meere leben, einige wenige Thiere im Innern antrifft, erklärt sich dadurch, dass von den Jungen oder ganz alten einige zurückbleiben.

Das Hin- und Herziehen der Nangwies geschieht in grossen Truppen, deren jede ein altes Männchen zum Führer hat. Letzterer geht erst allein über einen zu überschwimmenden Fluss; ist er auf der andern Seite desselben angelangt und wittert hier keine Gefahr, so stösst er einen lauten Schrei aus, worauf die Truppe folgt. In einer Truppe sind mehrere 100 Thiere vereinigt.

Die Kubus, welche diese Schweine gerne essen, warten an gewissen Stellen in lautloser Stille den Uebergang des Führers ab.

1) Also während der ersten Hälfte der Regenzeit.

2) BREHM (Thierleben) erwähnt, dass auch unser europäisches Wildschwein zur Zeit der Reife der Eicheln Wanderungen zu guten Nahrungsplätzen unternimmt; dieselben sind freilich nicht so regelmässig, wie beim Nangwie.

3) Bis jetzt ist nicht bekannt, was für Früchte es sind.

Erst wenn derselbe das Signal gegeben hat und den Uebergang nicht mehr hindern kann, gehen die Kubus, mit Parangs [1] bewaffnet, zum Angriff über. Gewöhnlich wird der Ueberfall gemacht, wenn



die Nangwies vom Lande zum Meere ziehen. Durch die reichliche Fütterung sind sie besser ernährt und deshalb sehr fett.

Das Verbreitungsgebiet des Nangwies soll sich vom Norden nach Süden vom Indragiri-Fluss bis zum Musi ziehen“ (vgl. Kartenskizze).

1) Der Parang ist ein Hackmesser, das den Malayen zum Holzfällen etc., aber auch als Waffe dient.

Mit dieser anschaulichen Schilderung, die uns Dr. Block giebt, stimmen die Nachrichten, welche ich selbst über das Thier einziehen konnte, überein. Jedenfalls ist sicher, dass die Nangwies grosse Wanderungen unternehmen und dass ihnen dabei zum Ueberschwimmen kein Fluss zu breit ist. Ob aber ihre Wanderungen nur durch die Reife gewisser Früchte oder noch durch andere Ursachen bedingt werden und ob sich dabei die Flussübergänge genau in der uns von Dr. Block geschilderten, ihm übrigens von Malayen oder Kubu erzählten Weise abspielen, bedarf noch weiterer Beobachtungen. Was übrigens das südliche Verbreitungsgebiet dieser *Sus*-Art anbelangt, so kann man wohl den Musi, resp. dessen nördliches Zuflussgebiet als Südgrenze angeben. Ich habe mehrere Jahre beiderseits von Musi und Rawas zugebracht, hörte jedoch nie, dass die Nangwies bis an einen dieser Flüsse vorgedrungen wären, dagegen bis an nördliche Nebenflüsse des Musi. In den Batang Leko, einen der grössten linksufrigen Nebenflüsse des Musi, ergiesst sich weit oben der Sungei Kapas und in diesen wieder der Sungei Nangwie. Letzterer ist deshalb wichtig, weil in seiner Nähe die vielumstrittene Grenze zwischen der Residentschaft Palembang und dem Sultanat Djambi verläuft. Jedenfalls deutet sein Name darauf hin, dass die Nangwies schon bis hierher kamen. Diese Schweine finden sich ferner zu gewissen Zeiten zwischen dem obern Batang Leko, resp. dessen linken Nebenflüssen und dem Lalang, welch letztern sie in ansehnlichen Schaaren überschwimmen, wie mir Augenzeugen berichteten. Zur Zeit, als ich den Lalang befuhr, im Mai und Juni 1902, gab es dort keine Nangwies. Auch im untern Teile von Djambi sind diese Thiere wohlbekannt. Ihr Verbreitungsgebiet richtet sich vielleicht nach dem Vorhandensein einer uns unbekannten Nährpflanze. Bis ins Stromgebiet des eigentlichen Banju asin scheinen die Nangwies nicht einzudringen [1]) (vgl. Kartenskizze).

Ein mir bekannter Holländer, welcher einst eines dieser Thiere schoss, schilderte mir dasselbe als bedeutend grösser als *Sus vittatus*, namentlich hochbeiniger. Die Farbe des Körpers sei weiss oder hell. Verwundete Nangwies sollen nicht ungefährlich sein.

Zum ersten Male wird in der Literatur diese *Sus*-Art erwähnt

1) Zur nähern Orientirung über die geographischen Verhältnisse in der Residenz Palembang verweise ich auf eine Karte in: Volz, W., Ueber die Verbreitung von Siamanga syndactylus und Hylebates agilis in der Residenz Palembang, in: Zool. Jahrb., V. 19, Syst., 1903, p. 670.

durch MILLER (6). Dr. ABBOTT erbeutete im September 1901 ein ausgewachsenes Männchen des Nang-oi-Schweines am Indragiri Fluss (Ost-Sumatra). Dasselbe wurde von MILLER (6) als *Sus oi n. sp.* beschrieben. Dieser Name ist sehr unglücklich gewählt. Das Thier heisst malayisch Nangwie nicht Nang-oi. Die malayischen Eigennamen werden nicht nach chinesischer Art in einzelnen Silben getrennt geschrieben. Es hat ungefähr denselben Sinn, das Nangwie *Sus oi* zu nennen, wie wenn man unsere Ziege *Capra ge* nennen würde. Jedenfalls ist sicher, dass *Sus oi* MILLER mit dem Nangwie der nördlichen Küstenstriche von Palembang identisch ist. Dass es keine unbeschriebene Art ist, zeigt die weiter unten folgende Beschreibung und Vergleichung mit *Sus barbatus* MÜLL. et SCHLEG. von Borneo. Dass ABBOTT das Schwein am Indragiri-Fluss erbeutete, zeigt übrigens, dass Herr Dr. BLOCK, resp. die von ihm ausgefragten Eingebornen völlig Recht hatten, wenn sie behaupten, dass diese Art bis an jenen Fluss vorkomme. Nach den Angaben ABBOTT's (vgl. MILLER (7) p. 147) ist das Thier in den Wäldern und Sagopflanzungen längs den Ufern des Indragiri-Flusses häufig. Seine Fussspuren können von denjenigen von *Sus vittatus* in Folge ihrer bedeutendern Grösse stets unterschieden werden. Das durch ABBOTT gesammelte Exemplar stammt aus der Gegend von etwa 30 Meilen oberhalb der Mündung des Indragiri-Flusses.

Herr G. SCHNEIDER in Basel, welcher den Indragiri-Fluss ebenfalls befuhr, hörte von den Nangwies in jenen Gegenden auch sprechen. Ueber seine bezüglichen Beobachtungen und Erfahrungen gedenkt er anderswo selbst zu berichten.

Gehen wir nun zur Beschreibung des Thieres selbst über. Ich folge dabei vollständig der Arbeit MILLER's (6), dem wir die einzigen Angaben über das Aeussere verdanken, und bringe dieselbe übersetzt in Sperrdruck und Anführungszeichen zum Abdruck, wobei ich jeweilen, wenn nöthig, meine eignen Befunde einfüge. Letztere vergleiche ich hauptsächlich mit den vorzüglichen Beschreibungen des *Sus barbatus* von SPILLNER (18).

„Unter einigen Säugethieren, welche von Dr. W. L. ABBOTT am Indragiri-Fluss, Ost-Sumatra, im September 1901 gesammelt und dem United States National Museum in Washington geschenkt wurden, befindet sich ein ausgewachsenes Männchen des Nang-oi, einer grossen Schweineart, welche dem borneensischen *Sus barbatus* MÜLLER und *Sus longirostris* NEHRING verwandt

ist. Es ist von den Arten von Sus, welche bisher beschrieben wurden, verschieden und mag bezeichnet werden als

Sus oi n. sp.

„Beschreibung. — Aeusserlich am meisten *Sus barbatus* ähnlich, jedoch Körper selbst spärlicher behaart (eine Mähne fehlt, und die Haut ist nirgends durch Borsten ganz verhüllt, ausgenommen im Gesicht), mit zwei gut entwickelten, warzigen Protuberanzen auf der Schnauze. Schädel im wesentlichen wie bei *Sus longirostris*. Zähne kleiner als bei *Sus longirostris* oder *Sus barbatus*, der hintere untere Molar in der Grösse stark reducirt, fast wie bei *Sus celebensis*."

Auf diese Punkte werde ich weiter unten des Näheren eingehen.

„Aeussere Merkmale. — Der Leib und Hals sind sparsam und gleichförmig mit schwarzen Borsten übersät, welche nirgends die gelblichweisse Haut verhüllen. Auf den Seiten und am Bauche sind sie sehr steif, dicht angedrückt und nach rückwärts gerichtet, ungefähr 20 mm lang und nahezu 5 mm im Durchmesser. Auf den Beinen sind sie weniger grob und zahlreich genug, um einen erkennbaren dunkeln Schatten zu erzeugen. Längs der Mittellinie von Hals und Rücken nehmen sie an Länge bis etwa 50 mm zu, ihr Durchmesser nimmt zu gleicher Zeit bis 3 mm ab. Die Haare bilden keine Mähne, aber durchweg, wo sie bei andern Schweinen vorkommt, sind die Haare weniger zerstreut und angepresst als anderswo. Sie sind schwarz, mit gelbbraun getupft. Kopf wie bei *Sus barbatus* (vgl. tab. 30 der Verhandl. over de natuurlijke geschiedenis d. Nederl. overzeesche bezittingen), ausgenommen, dass ungefähr in der Mitte zwischen Auge und Rüssel zwei gut entwickelte Warzen vorhanden sind, die 30 mm in der Länge und 20 mm in der Breite messen, dicht bedeckt mit steifen, geraden Borsten. Diese Borsten sowohl als die des obern Theils des Gesichtes sind einförmig gelblich-braun. Auf den Wangen sind sie stark mit schwarzen gemischt. Schwanz spärlich mit steifen, schwarzen Haaren be-

deckt, die etwa 25 mm lang sind. Sie verhüllen die Haut nirgends, jedoch sind sie am letzten Drittel längs den Seiten genügend dicht, um eine deutliche, flache Bürste zu bilden."

Da ich die sumatranischen Bartschweine nicht von Ansehen kenne, so vergleiche ich die MILLER'sche Beschreibung von *Sus oi* mit denjenigen, welche MÜLLER u. SCHLEGEL (8) sowie SPILLNER (18) von *S. barbatus* geben. Dabei stellen sich keine so grossen Unterschiede heraus, welche erlauben würden, die Thiere von Borneo von denjenigen Sumatras specifisch zu trennen, weil sie sich in Bezug auf Körperfärbung, Behaarung etc. stark genug unterscheiden würden. Das Aeussere variirt übrigens bei den einzelnen *Sus*-Arten sehr stark. RÜTIMEYER (22) sagt darüber p. 470 bei Besprechung von *S. vittatus:* „Schon die geographische Verbreitung scheint dieser Form eine wichtige Rolle in der mit dem gemeinsamen Namen *Sus* bezeichneten Gruppe anzuweisen. Erwägt man, dass bei Dickhäutern aller Art manche Merkmale, die in vielen andern Thiergruppen nur geringen Schwankungen unterworfen sind, wie Körpergrösse, Beschaffenheit des Haarkleides, ja selbst Hautfarbe so weitgehenden individuellen und localen Schwankungen unterworfen sind, dass sie ihren Wert zur Unterscheidung von Arten so viel als verlieren, so wird überhaupt das Bild der Vertheilung der in Rede stehenden Abtheilung der Schweine ein sehr einfaches.

„Abnahme der Körpergrösse ist die allgemeinste Veränderung, welche mit der Zertrennung auf das ost- und süd-asiatische Littoral einhergeht. Dazu kommen allerlei Haarzierden in Form von Mähnen oder sonstigen Haarbüscheln, sowie Entfärbungen, namentlich am Kopf; ferner Veränderungen der Statur, Hochbeinigkeit und dergleichen, welchen man kaum andern als localen Werth wird beimessen können. Sogar die allgemeine Form des Kopfes, die durch Verkürzung oder Verlängerung des Gesichtsschädels sehr weitgehenden Graden von Veränderung unterliegt, wird nach den lehrreichen Nachweisen von NATHUSIUS bei dieser ihre Nahrung durch Wühlen gewinnenden Thiergruppe nur mit grosser Vorsicht als Species-Merkmal zu verwenden sein."

Ueber die Form der Schädel äussern sich auf ähnliche Weise MÜLLER u. SCHLEGEL (8) p. 176 in Bezug auf *S. verrucosus*.

Die Hauptunterschiede in der Behaarung, welche zwischen der sumatranischen und der borneensischen Form von *S. barbatus* bestehen, sind etwa die folgenden:

Eine eigentliche Mähne scheint der Sumatra-Form zu fehlen. Bei ihr sind die Borsten an den Seiten und am Bauche die stärksten, während nach SPILLNER (18) p. 90 „am stärksten die weissgrauen Borsten der markirten Stellen des Kopfes, zumal die des Backenbartes“ sind. Am Ende des Schwanzes bilden die Haare bei *S. oi* MILLER „eine deutliche flache Bürste“, SPILLNER sagt vom *S. barbatus* von Borneo in Bezug auf diesen Punkt: „Die Extremitäten und der Schwanz sind tief schwarz, letzterer ist mit ebenso gefärbter starker Endquaste versehen“.

Als einen Hauptunterschied seines *Sus oi* von *Sus barbatus* macht MILLER das Vorhandensein von 2 gut entwickelten, warzigen Protuberanzen geltend. Es wurde allerdings früher angenommen, dass Gesichtswarzen bei *S. barbatus* nicht vorkommen sollen. Nach NEHRING (13) p. 19 „besteht in der Behaarung und hinsichtlich des Vorhandenseins resp. Fehlens von Gesichtswarzen ein offenbarer Unterschied zwischen *S. longirostris* und *S. barbatus*. *S. barbatus* hat nach einer bestimmten brieflichen Mittheilung JENTINK's an mich keine Gesichtswarzen; *S. longirostris* dagegen ist nach GRABOWSKY's Angabe mit solchen versehen“. Auch nach GRAY (1) p. 23 u. 32 besitzt *S. barbatus* keine Gesichtswarzen. Im Gegensatz zu diesen bestimmt lautenden Aussagen berichtet nun v. SPILLNER (p. 89) das Folgende:

„Am Oberkiefer vollzieht die Begrenzung der Querbinde ein Büschel dicht stehender, grauweisser, straffer Borsten oberhalb des Mundwinkels.

Es ist dieselbe Stelle, an welcher bei den Arten mit Gesichtswarzen sich warzenähnliche Protuberanzen befinden.

Auf Grund dieses Umstandes und der nahen Verwandtschaft, welche das Bartschwein der Schädelform nach mit den „verrucosen“ Schweinen hat, nahm ich Veranlassung, diese Stelle genauer zu untersuchen. Zu meiner eigenen Verwunderung konnte ich nun mit Sicherheit auf dem Grunde dieser dicht bewachsenen Stelle bei beiden Thieren eine warzenartige Auftreibung feststellen, die selbst bei den getrockneten Häuten nach allen Seiten hin scharf abgesetzt ist und sich deutlich von der übrigen Haut abhebt.

Bei der Untersuchung einer halben, in Spiritus aufbewahrten Haut fand ich, dass die Warze bei den andern Präparaten stark geschrumpft war,[1]) sie hat die ungefähre Grösse einer kleinen Wall-

1) Wahrscheinlich konnten diese Warzen, weil sie bei ausgestopften

nuss, ihre Höhe misst 13 mm, am Grunde ist dieselbe 17 mm breit.[1])

Meines Wissens ist für das Bartschwein etwas derartiges noch nicht festgestellt und ich gebe zu, dass bei einer oberflächlichen Besichtigung die Warzen nicht zu sehen sind, dieselben sind vielmehr sehr versteckt und schwer aufzufinden. Zweifellos trägt das Männchen diese Artcharaktere noch viel stärker ausgeprägt. Von andern Gesichtswarzen konnte ich auch nicht die Spur feststellen".

Ebenso zeigten die Bastarde, welche aus Kreuzungen zwischen Bartschweinen und Hausschweinen in der Versuchsanstalt des landwirthschaftlichen Instituts zu Halle hervorgingen, in allen Fällen die Gesichtswarze deutlich.

Schädel. — Der Schädel gleicht so auffallend demjenigen eines alten Männchens von *Sus longirostris* von Borneo, dass man leicht annehmen könnte, er gehöre einem Individuum jener Art an.

Es scheint mir hier der passende Ort, die 2 Schädel des sumatranischen Bartschweines, die sich in meinen Händen befinden, zu beschreiben und sie zugleich mit den guten Angaben Nehring's und v. Spillner's zu vergleichen.

Die oben citirten Worte Miller's über den Schädel genügen, um seinen äussern Habitus zu kennen, wenn man die Arbeiten Nehring's, welche über *S. longirostris* handeln, zur Hand nimmt. Es kann sich deshalb hier nur noch um Détails handeln, die Miller in seiner Beschreibung versäumt hat, beizugeben; dabei verweise ich aber hauptsächlich auf die hinten angefügten Messtabellen.

Die Basallänge (Entfernung zwischen dem untern Rande des Foramen magnum und der äussersten Spitze der Intermaxillaria) beträgt bei meinen sumatranischen männlichen Schädeln 398 resp. 438,5 mm, bei *S. oi* Mill. ♂ von Indragiri 410 mm, bei *S. longirostris* Nhrg. ♂ von Borneo 401 mm, von Java 405 mm, bei *S. barbatus* M. et Schl. ♂ von Borneo 450, 431 resp. 400? mm.

Die Kehldorne sind schräg nach vorn geneigt, so dass der aufsteigende Ast des Unterkiefers dieselben fast gänzlich verdeckt.

Das Verhältniss der Gesammtschädelhöhe zur Basallänge liegt

Thieren stark schrumpfen, aus diesem Grunde durch Jentink nicht mehr gesehen werden.

1) Vgl. die Maasse der Warzen bei einem männl. *S. oi* weiter oben. — Die von Spillner untersuchten Thiere waren Weibchen.

innerhalb der Schwankungen von *S. barbatus*; das eine Maass stimmt sogar genau überein mit den Verhältnissen, welche Spillner resp. Nehring angeben, 1 : 1,59 resp. 1 : 1,66.

Auch bei diesen zwei Schädeln zeigt sich das schon von Spillner beobachtete Verhalten, wonach bei dem grössern Schädel die Breite der Occipitalflügel verhältnissmässig geringer ist als beim kleinern. Bei letzterm verhält sich die Breite der Occipitalflügel zur Profillänge wie 1 : 6,60, beim grössern wie 1 : 7,00 (*S. barbatus* von Borneo 1 : 5,3—1 : 7,1).

Die Profillinie der Sumatra-Schädel ist eine recht verschiedene. Bei dem kleinern, abgebildeten Thiere ist sie viel gestreckter und gerader als beim ältern. Eine gerade Linie, über die höchsten Punkte der Profilcontur gelegt, ruht, mit Ausnahme von ca. 10 mm der vordersten, sehr schwach nach unten geneigten Spitze, während einer Strecke von etwa 4 cm auf den Nasalia auf. Dann bildet die Contur eine schwache Einsenkung nach unten, und 2 cm vor der engsten Stelle der Crista parietalis trifft die Linie wieder auf den Schädel, mit dem sie bis zur engsten Stelle in Contact bleibt. Die tiefste Einsenkung auf den Stirnbeinen beträgt nur 8 mm. Die tiefste Stelle zwischen den Occipitalflügeln ist 15 mm von der geraden Linie entfernt. Das Profil dieses Schädels hat, von den mir bekannten Abbildungen von *S. barbatus* am meisten Aehnlichkeit mit demjenigen von Müller u. Schlegel (8) tab. 31, fig. 5 gegebenen.

Beim grössern Schädel ist die frontale und occipitale Einsenkung grösser und die Profillinie deshalb weniger gestreckt. Die über die obere Schädelcontur gelegte gerade Linie liegt vorn weniger lang auf und ebenfalls hinten, wo sie nicht mit der engsten Stelle der Crista parietalis zusammen-, sondern vor diese fällt. Der grösste Abstand vom Frontale zu dieser Linie beträgt 21 mm, der grösste Abstand von der Mitte der Occipitalflügel 29 mm. Diese Angaben bestätigen demnach ebenfalls die Ansicht Spillner's, dass das starke Variiren der Profillinie auch dem Bartschweine eigen sei.

Die Länge der Nasenbeine verhält sich zur Gesammtprofillänge wie 1 : 2,14—1 : 2,20 (nach Miller 1 : 2), also wie bei *S. barbatus* von Borneo. Auch die sumatranischen Schädel lassen keine deutliche Abgrenzung zwischen den Frontalia und Parietalia zu, da die betreffenden Nähte dicht verwachsen sind.

Die Totallänge der Stirn- und Scheitelbeine zusammen beträgt beim kleinern Exemplare 243 mm, beim grössern 269 mm. Letztere

Zahl übertrifft das grösste von SPILLNER angegebene Maass (252 mm), bleibt aber noch um 7 mm hinter dem grössten *barbatus*-Schädel der NEHRING'schen Sammlung (276 mm) zurück.

Die geringe Breite der Crista sagittalis wird von NEHRING (9) p. 349 und (10) p. 81 als ein besonderes Merkmal für sein *S. longirostris* angeführt, und in der That sind bis dato noch von keinem *S. barbatus* so geringe Maasse gefunden worden. SPILLNER (18) p. 97 hat aber gezeigt, dass die Breite der Crista sagittalis eine sehr wechselnde ist. Er hat bei drei sehr alten männlichen Schädeln von *S. barbatus* 13, resp. 15 und 21 mm Breite des Kammes gemessen. Die von mir gefundenen Zahlen beim Bartschwein Sumatras stehen zwischen den geringsten Maassen von *S. longirostris* (4 mm) und *S. barbatus* (13 mm) mit 6 mm Breite beim ältern und 10 mm Breite beim jüngern Schädel.

Auch die Wölbung des Schädels zwischen den Jochbeinfortsätzen ist bei meinen sumatranischen Individuen bedeutender als bei *S. scrofa ferus*. Das Verhältniss der Breite der Stirn (zwischen den Jochbeinfortsätzen des Stirnbeins) zur Länge der obern Schädelpartie (Frontale und Parietale zusammen) ist 1 : 2,3—1 : 2,31; das Verhältniss der Stirnbreite zwischen den Thränenbeinrändern am Orbitalrande zur obern Schädelpartie gleich 1 : 3,20—1 : 3,28 (*S. barbatus* 1 : 2,9 bis 1 : 3,1); Verhältniss der Stirnbreite an den Postorbitalfortsätzen zur obern Profillänge des Schädels (Spitze der Nasalia bis Mitte des Occipitalkammes) ist gleich 1 : 4,29—1 : 4,34 (*S. barbatus* ♂ 1 : 4,4); Verhältniss dieser Stirnbreite zur Basallänge 1 : 3,77—1 : 3,78 (*S. barbatus* ♂ 1 : 3,46 und 1 : 3,45).

Was SPILLNER p. 98 über die Supraorbitallöcher und die von diesen ausgehenden Rinnen aussagt, so gilt dies für die beiden Sumatraschädel ebenso wie für *S. barbatus* von Borneo.

Breite der Nasalia am Hinterende der Intermaxillaria zur Länge der Nasalia wie 1 : 5,45—1 : 5,73.

Was das Thränenbein anbelangt, so habe ich der Beschreibung SPILLNER's nichts beizufügen. Dieselbe stimmt für die Form der Oberfläche und der Conturen auch völlig für meine Schädel aus Palembang. Anschliessen möchte ich mich ferner auch vollständig seiner Ansicht, dass dieser Knochen lange nicht die grosse Wichtigkeit besitzt, die ihm einige Zoologen beimessen wollen.

Folgende Tabelle zeigt die Verhältnisse für die beiden Schädel von *S. barbatus* und vier Schädel von *S. vittatus* von Sumatra:

	Höhe [1])	Untere Länge	Obere [2]) Länge	
S. barbatus A.	29	33,5	59	1 : 1,15 : 2,03
„ „ B.	31?	33,5	—	1 : 1,08 : —
S. vittatus VOLZ	21	20	50	1 : 0,95 : 2,38
„ „ KISSLING	24	18	44	1 : 0,75 : 1,83
„ „ B.	?	?	54	
„ „ C.	25	20	51	1 : 0,80 : 2,05

Auch was die Jochbeine betrifft, so sind keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Bartschweinen beider Inseln zu finden.

Der geringste Abstand zwischen den Hamuli pterygoidei und den Bullae osseae auditoriae beträgt beim jüngern Schädel 3 mm, beim ältern 10 mm. Diese Maasse schwanken also noch etwas mehr als die von SPILLNER angegebenen (6—11 mm).

Bei meinen zwei Schädeln steht das Hinterende des letzten Backenzahns bedeutend vor dem vordern Orbitalrande (vgl. Fig. 1).

Die starke Einsenkung des Gaumens macht sich hinter den obern Eckzähnen deutlich bemerkbar, wobei die entsprechende Wölbung der Nasalia jedoch nur beim ältern der beiden Thiere zu sehen ist. Die Form der obern Backenzahnreihe ist ebenfalls wie bei *S. barbatus* von Borneo; jedoch ist ihre flach Sförmige Gestalt beim ältern der zwei Schädel weniger deutlich als beim jüngern (Fig. 2).

Das Verhältniss der Distanz zwischen Foramen magnum und Mitte des Gaumenausschnittes zur Basallänge ist 1 : 4,87—1 : 4,91 (*S. barbatus* ♂ 1 : 4,74) und zur Totallänge des knöchernen Gaumens (Palatallänge) gleich 1 : 3,92 (*S. barbatus* ♂ 1 : 3,77). Palatallänge zur Basallänge wie 1 : 1,25 bei beiden Schädeln (*S. barbatus* ebenfalls 1 : 1,25).

Das Verhältniss der Länge des Intermaxillare am Alveolarrande zur Basallänge beträgt 1 : 4,21—1 : 4,37 (*S. barbatus* 1 : 4,36—1 : 4,8) und zur Profillänge 1 : 4,85—1 : 5,07 (*S. barbatus* 1 : 4,9 – 1 : 6,1).

Was den Bau der Palatina anbelangt, so stimmt derselbe vollständig überein mit dem der Bartschweine von Borneo. Die Krümmung nach oben beginnt hinter dem Hinterrande der letzten obern Molaren. Ebenfalls die Unterkieferverhältnisse sind ganz ähnliche.

„Zähne. — Die Zähne, mit Ausnahme der Caninen, sind sämmtlich kleiner und schmaler als diejenigen

1) Am Orbitalrande.
2) Inclusive verlängerter, vorderer Knochensplitter.

von *S. longirostris.* Obere Schneidezähne weit getrennt. Der zweite ist von beiden, dem ersten und dritten, durch einen Zwischenraum von 15 mm geschieden (bei *S. longirostris* ist die Distanz zwischen zweitem und erstem 5 mm und zwischen zweitem und drittem nur 2 mm). Letzter Höcker des hintern, obern Molaren weniger gross als die Hälfte des correspondirenden Zahns bei *S. longirostris.* Dritter unterer Molar nur aus 2 Querjochen und einem Endhügel bestehend, die ganze Länge des Zahns bedeutend geringer als diejenige der zwei davorstehenden Zähne zusammen. In der Form ähnelt er sehr der von Nehring gegebenen Figur desselben Zahns von *S. celebensis* (12) (tab. 2, fig. 8) und ist sehr verschieden von demjenigen von *S. longirostris* und *S. cristatus.* (Bei *S. barbatus* ist dieser Zahn, nach Nehring, von gewöhnlicher Form, d. h. mit drei Querjochen und einem Endhügel)."

Die beiden mir aus Palembang zur Verfügung stehenden männlichen Schädel von *S. barbatus* gehören verschieden alten Thieren an. Der jüngere, abgebildete Schädel A zeigt alle Zähne in Usur. Jedoch sind die zwei hintersten Molaren noch gar nicht abgenutzt. Die Bezahnung des Oberkiefers ist vollständig (3 Incisiven und ein Canin fehlt, doch sind die Alveolen sehr deutlich). Am Unterkiefer sind alle Zähne erhalten mit Ausnahme des dritten Schneidezahns der linken Seite, der spurlos fehlt. Solches Fehlen von Zähnen berichtet auch Spillner (p. 105).

Schädel B gehört einem sehr alten Keiler. Im Oberkiefer besitzt derselbe keinen Incisiven mehr; die Alveolen sind noch erhalten, aber z. Th. schon fast zugewuchert, namentlich die hintern. C^1 muss vor langer Zeit verloren worden sein; die Alveole ist nur noch ein kleines Loch. Auch von der Molarreihe fehlen mehrere Zähne seit langer Zeit, die Alveolen sind theilweise verschwunden. Im Unterkiefer sind die zwei vordersten Schneidezahngrubenpaare noch sehr deutlich, die Zähne dazu können noch nicht lange fehlen, das hinterste Paar ist jedoch auch im Begriffe zuzuwuchern. Der rechte Eckzahn ist sehr stark abgenutzt. P4 fehlen vollständig und spurlos. Die übrigen untern Backenzähne sind alle vorhanden und bedeutend besser erhalten als die obern.

Beim jüngern Schädel, der namentlich mächtige Hauer zeigt, sind diese sowie die Schneidezähne schwarz, und beim alten Thiere

sind alle Zähne völlig geschwärzt, besonders die Schneide- und Eckzähne, ähnlich wie bei *S. barbatus* von Borneo (Spillner p. 106).

Molaren. — Molar 1 sup. misst beim kleinern Schädel 18 mm in der Länge, beim grössern 17 mm. Auch hier hat also der kleinere Schädel den längern, obern M_1 (*S. barbatus* 18—20 mm). Ein in unserer Museumssammlung befindlicher Schädel von *S. scrofa ferus* zeigt rechts ebenfalls 18 mm, links 17 mm Länge. Die M_1 inf. messen bei beiden Schädeln 17—17,5 mm (*S. barbatus* 17,5—19 mm). M_2 sup. misst in der Länge bei Schädel A 23,5 mm, bei Schädel B (dem ältern) 22 mm; M_2 inf. bei A 22 mm, bei B 21,5 mm.

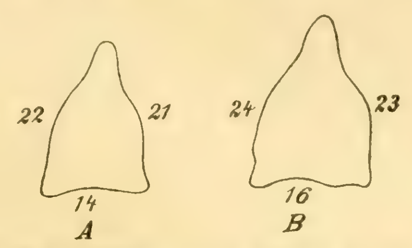
Während M_3 sup. von demjenigen von *S. barbatus* Borneos nicht verschieden zu sein scheint, besteht zwischen M_3 inf. der Individuen von Sumatra und von Borneo dadurch ein Unterschied, dass beim erstern nur 4 Haupthöcker und ein fünfter, hinterer Höcker vorhanden sind; zwischen letzterm und dem zweiten Querjoch ist noch ein etwas niedrigerer, breiter Höcker eingeschoben[1]) (vgl. Fig. 4). Dadurch ist der Zahn von dem des *S. barbatus* von Borneo und auch von dem von *S. verrucosus* von Java verschiedener, als letztere es von demjenigen von *S. scrofa ferus* sind.[2]) Diese Bauart von M_3 inf., welche nach Miller's und meinen Untersuchungen constant zu sein scheint, hat am meisten Aehnlichkeit mit derjenigen von *S. celebensis* Müll. et Schleg. (vgl. Nehring (12)) und der Varietät *philippensis*; ob aber dieses Merkmal bei der übrigen grossen Uebereinstimmung zwischen *S. barbatus* von Sumatra und *S. barbatus* von Borneo genügt, um erstere Form als selbständige „gute Art" von der borneensischen zu trennen, muss ich spätern Untersuchungen überlassen.

Die Form von M_3 inf. meiner Schädel stimmt also mit derjenigen von *Sus oi* aus Indragiri überein; dies ist jedoch nicht der Fall bezüglich der Längenverhältnisse, verglichen mit den der zwei davorstehenden Zähne (M_1 und M_2). Während nämlich bei dem von Miller beschriebenen Thier die Länge von M_3 inf. bedeutend geringer ist als die von M_1 und M_2 zusammen, zeigt ein Blick auf die S. 537 zusammengestellte Tabelle, dass bei beiden Schädeln von Palembang M_3 fast genau gleich lang, resp. in zwei Fällen sogar ganz wenig länger ist als $M_1 + M_2$. Ganz gleiche Verhältnisse zeigen sich auch bei *S. barbatus* resp. *S. longirostris*.[3]) Die Länge

1) Vgl. darüber auch weiter oben, S. 531 bei Miller.
2) Stehlin (19), p. 70.
3) Nehring (12), Tabelle II, p. 32.

von M_3 sup. ist 37, resp. 39—41 mm und die Länge der davorstehenden zwei Molaren 38,5 resp. 37—39 mm. NEHRING (9) sagt, dass „M_3 sup. bei *S. longirostris* wesentlich kürzer ist als $M_2 + M_1$, (35 mm : 42 mm)". Uebrigens passt der Ausspruch MILLER's, dass die Zähne von *Sus oi*, mit Ausnahme der Caninen, sämmtlich kleiner und schmaler seien als diejenigen von *S. longirostris*, absolut nicht auf die zwei von mir untersuchten Tiere. Hier sind die Zahnverhältnisse zur Basalaxe sämmtlich die gleichen wie die von NEHRING (12) angegebenen.

Sämmtliche obere Prämolaren stehen dicht zusammen. Bei Schädel A beträgt die Distanz zwischen den Alveolarrändern von P_3 und P_4 inf. links 20 mm, rechts 17 mm.



Querschnitte durch die rechten, untern Caninen, A vom jüngern, B vom ältern Individuum.

Die Caninen sind, wie schon erwähnt, äusserst kräftig, ihr Querschnitt (Fig. A u. B) zeigt die für die *verrucosus*-Gruppe übliche Form. Die Maasse der Knochenkämme hinter den obern Caninen betragen:

	A	B
	mm	mm
Länge des Kammes	75	100
Höhe des Kammes aussen	37	51
Höhe des Kammes innen	15	21
Entfernung des innern Randes vom Intermaxillare	12	20
Breite des Schädels über den Kämmen.	83	94

Daraus ergiebt sich, dass beim alten Thiere B diese Knochenkämme bedeutend stärker ausgebildet sind als beim jüngern Thiere A. Auch bei *S. barbatus* ist nach SPILLNER (p. 109) „die Ausbildung der Knochenkämme über den obern Eckzähnen der männlichen Thiere eine sehr veränderliche."

Die Richtung der Caninen verhält sich bei den Sumatra-Schädeln gleich wie bei *S. barbatus* von Borneo (vgl. Taf. 18).

Was die Incisiven betrifft, so glaubt MILLER als einen Hauptunterschied zwischen *S. oi* und *S. longirostris* anführen zu können.

dass bei ersterm die Schneidezähne viel weiter getrennt seien als bei letzterm (vgl. weiter oben. S. 531). Spillner (p. 110) sagt über die Schneidezähne von *S. barbatus*: „Diese Zahnart variirt bei den verschiedenen Formen des Schweins sehr stark, so auch hier; ich verzichte desshalb darauf, eine Beschreibung derselben zu geben."

Bei Exemplar A von Sumatra beträgt die Distanz zwischen J_1 und J_2 sup. 8 mm, zwischen J_2 und J_3 sup. 13 mm. Die entsprechenden Maasse bei *S. oi* Miller sind je 15 mm.

Im Folgenden gebe ich der Vollständigkeit halber noch den letzten Abschnitt der Arbeit Miller's (6):

„Maasse. — Aeussere Maasse des Typus: Totale Länge 1870 mm; Kopf und Rumpf 1575; Schwanz 295; Schulterhöhe 850; Rumpfhöhe 800; Ohr vom Meatus 88; Ohr von der Spitze 97; Breite des Ohrs 75; Gewicht 113 kg. Schädelmaasse des Typus: grösste Länge 480 (465), die Zahlen in Klammern beziehen sich auf ein ausgewachsenes Männchen von *S. longirostris*; Basallänge 405 (390); Basilarlänge (bis zur Spitze des Prämaxillare) 410 (397); Palatallänge bis zur Spitze des Prämaxillare 330 (—); Breite des Palatinums bei pm^1 50 (45); Breite an den Jochbogen 162 (148); geringste Interorbitalbreite 80 (76); Länge der Nasalia 240 (230); grösste Breite beider Nasalia zusammen 38 (38); Höhe des Occiput (bis zum Unterrande des Foramen magnum 140 (140))."

Dabei ist mir übrigens nicht klar, von wo Miller die Maasse für *S. longirostris* genommen hat.

Mit obiger Beschreibung und Vergleichung der im Naturhistorischen Museum von Bern befindlichen zwei Schädel des langschnauzigen Schweins von Sumatra mit demjenigen von Borneo glaube ich genugsam bewiesen zu haben, dass *S. oi* Miller von Sumatra identisch ist mit *S. barbatus* Müller et Schlegel von Borneo, welches seinerseits wieder nichts anderes ist als *S. longirostris* Nehring. Der einzige wirkliche Unterschied zwischen dem sumatranischen und borneensischen Thiere besteht in der Ungleichheit von M_3 inf. Ueber diesen Punkt muss später noch mehr Klarheit kommen.

Durch die Steigerung des Verkehrs in NW. Palembang und die

demnächst zu erwartende Eröffnung des Handels im Sultanat Djambi werden wahrscheinlich nach und nach mehr Felle und Skelettheile des Nangwie nach Europa kommen als bisher. Ich vermuthe sogar, dass ich der Erste war, welcher Schädel dieses Thieres nach Europa brachte. Sie zu untersuchen ist von grossem Interesse, namentlich wenn es Jemand thun kann, der zugleich über Material aus Borneo verfügt.

Das Vorkommen des Bartschweins ist bis jetzt unzweifelhaft festgestellt für Sumatra und Borneo. Wie wir weiter unten sehen werden, kommt auf Java *S. barbatus* resp. *S. longirostris* nicht vor. Das Verbreitungsgebiet ist also dasselbe wie dasjenige des Orang Utan.

Die Frage, ob in Java ausser dem gewöhnlichen *S. vittatus* und dem etwas seltnern *S. verrucosus* noch eine dritte Art vorkomme, ist ziemlich viel discutirt worden. Nehring hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass sich im Zoologischen Museum in Göttingen ein Schädel des *S. longirostris* befindet, der aus Java stammt, resp. „stammen soll". Derselbe wurde von Dr. Schwartz während der Novara-Expedition in Java erworben, was jedoch noch lange nicht heissen will, dass derselbe auch wirklich aus Java stammt. Müller u. Schlegel (8) haben tab. 31, fig. 1 und 2 einen sehr langgestreckten Schädel von *S. verrucosus* abgebildet, den Nehring ebenfalls als denjenigen eines *S. longirostris* anspricht und der seine Ansicht, dieses Thier sei in Java heimisch, zu stützen scheint. Ausser diesen zwei Schädeln haben wir aber keine weitern Spuren für das Vorkommen von *S. longirostris* resp. *S. barbatus* auf Java, und es wäre sehr merkwürdig, wenn ein so grosses Thier bis jetzt auf dieser in jeder Hinsicht weitaus am besten untersuchten Insel in holländischem Besitze der Aufmerksamkeit der Forscher hätte entgehen können.

Spillner (18) sagt, dass Dr. Krüger, welcher 5 Jahre lang in Tegal (Nordküste von Java) gelebt hat, sich bestimmt äussert, auf Java kämen nur zwei Formen von Wildschweinen vor, nämlich *S. vittatus* und *S. verrucosus*. Eine Bestätigung dieser Aussage verdanken wir Koningsberger (3), welcher, nachdem er die Lebensweise von *S. vittatus* geschildert hat, folgendes mittheilt:

„Wie aus dieser Beschreibung hervorgeht, sind die drei Eigenschaften — die Dichtheit der Haarbedeckung, die Farbe der Haare und der Seitenstreif längs des Kopfes — die das Aeussere dieses Thieres bestimmen, im höchsten Maasse der Veränderlichkeit unterworfen, und es kann deshalb nicht anders sein, als dass die verschiedenen, denkbaren Extreme sehr stark auseinander laufen müssen.

So sprechen viele Jäger von einem rothen, langhaarigen Strandschweine, das ihrer Ansicht nach weder zu der Art *vittatus*, noch zu der sogleich zu beschreibenden und leicht zu erkennenden Art *verrucosus* gehören soll. Man braucht sich jedoch nur vorzustellen, dass bei der erstgenannten Art die Behaarung stark entwickelt ist, dass die Haare alle roth oder rothbraun von Farbe sind und dass der Seitenstreif längs des Kopfes undeutlich ist, um zu einer Form zu kommen, die vollständig der durch sie gegebenen Beschreibung entspricht.

„Es ist in der That nicht unwahrscheinlich, dass der hier als Möglichkeit aufgestellte Fall in Wirklichkeit vorkommt. *Sus vittatus* ist auf Java sehr gemein und kommt sowohl nahe bei dem Meeresstrand als im Gebirge vor. Am erstgenannten Platze lebt das Thier zum grossen Theil von zahlreichen, mehr oder minder schlecht riechenden thierischen Abfällen, die gewöhnlich in ansehnlichen Mengen durch die See abgelagert werden, andrerseits von verschiedenen Meeresproducten, die von den Fischern im warmen Sand zum Trocknen gelegt werden. Im Binnenlande tritt seine omnivore Lebensweise mehr zu Tage. . . .

„Die Sundanesen besitzen für diese Thiere zwei Namen, bagong und banen. Auch sie glauben hierdurch verschiedene Thierarten anzudeuten; aber bei einer Nachfrage nach den Unterscheidungspunkten, die zwischen beiden bestehen sollen, schien es uns, dass auch hier aller Wahrscheinlichkeit nach die Veränderungen, welche durch das Vorkommen des Thieres bedingt sind, diese zwei Namen hervorgerufen haben. Der javanische Name ist tjeleng."

Nach Dr. Krüger (Spillner p. 118) variirt das Pustelschwein, *S. verrucosus*, sowohl in Grösse als in der Färbung ganz bedeutend. Er hat fast schwarze und wiederum hell rostfarbene, alte Thiere erlegt, wobei es sich seiner Ansicht nach lediglich um Localvariationen handelt, die in der typischen Gestaltung der Gesichtswarzen etc. vollkommene Uebereinstimmung zeigen.

Zum Schlusse möchte ich mich den am Anfange dieses Aufsatzes geäusserten Wünschen Nehring's, Spillner's und Stehlin's, es möchten zukünftige Reisende aus dem indo-australischen Archipel und vom Festlande möglichst ausgedehnte Sammlungen von Häuten und Skeleten der dortigen Suiden mitbringen, aufs lebhafteste anschliessen.

Tabelle
mit den absoluten Maassen von 2 männlichen Schädeln
von *Sus barbatus* von Sumatra (in mm).

		A	B
1.	Basallänge des Schädels	398	438,5
2.	Profillänge des Schädels bis Intermaxillarspitze	462	505
3.	Foramen magnum bis Vomer-Anfang	49	52
4.	„ „ „ Mitte des Gaumenausschnitts	81	90
5.	Grösste Breite des Schädels an den Jochbogen	159	171
6.	„ Stirnbreite (an den Postorbitalfortsätzen)	105,5	116
7.	Kleinste Stirnbreite (an der obern Thränenbeinnaht am Orbitalrande	74	84
8.	Kleinste Breite zwischen den Scheitelleisten	10	6
9.	Grösste Breite an den Occipitalflügeln	70	72
10.	Breite der Nasalia an der hintern Spitze der Intermaxillaria	38,5	41
11.	Gaumenbreite zwischen Vorjoch von M_3	28	29
12.	„ „ „ „ M_1	35	30
13.	„ „ „ „ P_3	42	46
14.	Breite der Schnauze über P_3	60	67
15.	Höhe des Occiput vom Unterrande des Foramen magnum ab	131	144
16.	„ „ ganzen Schädels incl. Unterkiefer	239	275
17.	Länge der Parietalia und Frontalia zusammen (Mittellinie)	243	269
18.	„ „ Nasalia (Mittellinie)	210	235
18a.	Grösste Länge der Palatina dicht neben der Mittellinie	95	92
18b.	Länge des hinter M_3 liegenden Teils der Palatina in der Mittellinie	48,5	47
19.	Querdurchmesser der Orbita	40	42
20.	Höhe des Lacrymale am Orbitalrande	29	31?
21.	„ „ „ über der Vorderecke der untern Naht	27	26?
22.	Länge „ „ am Unterrande	33,5	33,5
23.	„ „ „ „ Oberrande	59	?
24.	„ der ganzen obern Backenzahnreihe	128,5	133
25.	„ „ 3 obern Molaren	75,5	78
26.	„ von P_1, P_2 und P_3 (Hensel)	42	44
27.	„ des M_3 sup. (Mittellinie)	37	r. 39 l. 41
28.	Breite des Vorjochs von M_3 sup.	21,5	r. 23 l. 22
29.	Längsdurchmesser der obern Canin-Alveole	28	31
30.	Länge der Intermaxilla am Alveolenrande	91	104
31.	„ des Unterkiefers bis Hinterrand des Condylus	349	385
32.	„ „ „ „ hinter M_3	237,5	260,5
33.	Grösste Unterkieferbreite an den Condylen	134	138,5
34.	Untere Backenzahnreihe ohne P_4	126,5	r. 127 l. 125
35.	Länge der 3 untern Molaren	79	r. 79 l. 77
36.	Länge des M_3 inf. (Mittellinie)	40	r. 41 l. 38
37.	Grösste Länge der Unterkiefer-Symphyse	115	142
38.	Basilarlänge	356	390
39.	Palatallänge	318	353

Literaturverzeichniss.

1. Gray, J., Synopsis of the species of Pigs (*Suidae*), in: Proc. zool. Soc. London, 1868, p. 17—49.

2. Heude, P. M., Etude sur les Suilliens de l'Asie orientale, in: Mém. conc. l'Hist. nat. Empire chinois., V. 2, Chang-Hai 1888, p. 52—64, 85—115, 212—222.

3. Koningsberger, J. C., De Zoogdieren van Java, in: Mededlg. uit s'Lands Plantentuin, V. 54, Batavia 1902, p. 1—71.

4. Lydekker, R., A geographical history of Mammals, Cambridge 1896, p. 1—400.

5. Major, F., Studien zur Geschichte der Wildschweine (Gen. Sus), in: Zool. Anz., V. 5, 1883, p. 295—300.

6. Miller, J. G., A new Pig from Sumatra, in: Proc. biolog. Soc. Washington, V. 15, 1902, p. 51—52.

7. —, Mammals collected by Dr. W. L. Abbott in the region of the Indragiri-River, Sumatra, in: Proc. Acad. nat. Sc. Philadelphia, V. 54, 1902, p. 143—159.

8. Müller, S. und H. Schlegel, Over de wilde zwijnen van den indischen Archipel, in: Verhand. nat. Geschied. nederl. overz. bezitt. — Zool. — 1839—1844, p. 169—182.

9. Nehring, A., Ueber eine neue Art von Wildschweinen (Sus longirostris Nhrg.) aus Südost-Borneo, in: Zool. Anz., V. 8, 1885, p. 347—353.

10. —, Ueber zwei Schädel des Sus longirostris Nhrg. von Borneo und Java, in: SB. Ges naturf. Frde. Berlin, 1886, p. 80—85.

11. —, Ueber die Form der untern Eckzähne bei den Wildschweinen, sowie über das sog. Torfschwein (Sus palustris Rütimeyer), ibid., 1888, p. 9—16.

12. NEHRING, A., Ueber Sus celebensis und Verwandte, in: Abh. Ber. zool. anthrop.-ethnogr. Mus. Dresden, 1888—89, p. 1—34.

13. —, Ueber Sus celebensis und Verwandte, in: SB. Ges. naturf. Frde. Berlin, 1889, p. 196.

14. —, Ueber einen Unterkiefer des Philippinen-Wildschweins, ibid., 1890, p. 8—11.

15. —, Säugethiere von den Philippinen, namentlich der Palawan-Gruppe, ibid., 1894, p. 179—193.

16. —, Sus marchei HUET und Tragulus nigricans THOMAS, ibid., 1894, p. 219—226.

17. OTTO, F., Osteologische Studien zur Geschichte des Torfschweins (Sus scrofa palustris RÜTIMEYER) und seiner Stellung innerhalb des Genus Sus, in: Revue Suisse Zool., V. 9, 1901, p. 43—130.

18. SPILLNER, R. v., Wissenschaftliche Ergebnisse der im Hausthiergarten des landwirthschaftlichen Instituts angestellten Versuche der Kreuzung des bornesischen Wildschweins mit dem europäischen Wild- bzw. Hausschwein, in: Ber. physiol. Lab. u. Versuchsanst. landwirthschaftl. Inst. Univ. Halle, V. 11, 1894, p. 81—154.

19. STEHLIN, H. G., Ueber die Geschichte des Suiden-Gebisses, in: Abh. schweiz. palaeont. Ges., V. 26, 1899, u. V. 27, 1900, p. 1—527.

20. RÜTIMEYER, L., Ueber lebende und fossile Schweine, in: Verh. naturf. Ges. Basel, 1857, p. 517—554.

21. —, Neue Beiträge zur Kenntniss des Torfschweins, ibid., 1864, p. 139—186.

22. —, Einige weitere Beiträge über das zahme Schwein und das Hausrind, ibid., 1877, p. 463—494.

23. TROUESSART, E. L., Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium, V. 2, Berolini, 1898—99.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 18.

Fig. 1. Schädel von *Sus barbatus* MÜLLER et SCHLEGEL (Seitenansicht).

Fig. 2. do. (Ansicht von unten).

Fig. 3. do. (Ansicht von oben).

Fig. 4. Rechter M_3 inf. von oben.

Echinostomum garzettae n. sp.

(Voyage of Dr. W. Volz.)

By

W. G. MacCallum,

Assoc. Prof. of Pathology Johns Hopkins Univ. Baltimore.

With 1 figure in text.

While in Benakat (Lematangilir) Residenz Palembang in November 1900 Dr. W. Volz collected two specimens of a trematode worm from the intestine of *Garzetta nigripes* Temm. which he preserved in formalin and on his return trip to Europe kindly presented to me for study. After comparing them carefully one was cut into serial sagittal sections and from the study of the whole worm and of the serial sections the following details as to the anatomical structure have been made out.

The worm is elongated measuring 10 mm in length and 3 to 3.5 mm in width at its widest point a short distance behind the ventral sucker. In the hardened condition it is quite tightly curved ventrally on itself the dorsal surface being convex in both directions while the ventral is concave and groovelike. This is largely due to the fact that the central portion of the body is much thicker than the marginal portions which also curve ventrally in the con-

tracted condition. The anterior extremity is converted into a spreading somewhat reniform structure which is flat ventrally and in the center of which on the flat side there is a small sucker which is perforated and constitutes the mouth. This expanded disc measures 1.4 mm transversely and .8 mm to 1.04 mm antero-posteriorly while the mouth sucker measures only .2 mm the actual orifice being .16 mm in diameter. The margin of the disc is set with a single row of chitinous spicules 47 in number as seen in the drawing. Those at the posterior angles of the disc are slightly inclined to double up as regards the line of insertion but in general they maintain one straight line. The spicules are straight and conical but although they present but one form they are not all of the same size — the largest lateral ones measure .08 × .05 mm while anteriorly there are four or five which are smaller measuring .03 × .015 mm. Otherwise the skin surface is entirely smooth and unarmed.

As shown in the drawing there is a depression behind the head disc bounded at the sides by folds which run backward from its posterior angles and between which quite close to the anterior extremity lies the large ventral sucker. In the hardened worm this is quite deeply sunken between the neck-folds but doubtless the living worm can protrude it to a certain extent. It is very much larger than the mouth sucker and its cavity extends in a backward direction. The orifice which is practically round measures .5—.8 mm in diameter while the outer diameter of the sucker is 1.25—1.38 mm and its depth is 1.2 mm.

In the receding space between the acetabulum and the reniform head disc there opens the genital cloaca, the orifice being situated just anterior to the acetabulum in the median line.

The greater portion of the body lies behind the acetabulum which reaches only 2 mm from the anterior extremity. In the median line dorsally quite far back there may be found the minute orifice of Laurer's canal while at a point just in front of the posterior end of the body and also dorsally there is the orifice of the excretory system.

The worm is greyish-white in color, in the hardened section at least, and the vitellarium shows through as a blackish margin which extends from the region of the acetabulum almost to the posterior end although it is not continuous with that of the opposite side at the posterior extremity. In the median line behind the

ventral sucker a quite large yellow area indicates the position of the uterus filled with eggs.

The skin as seen in section exhibits a very dense highly refractive superficial layer of homogeneous appearance while in the thicker underlying layer there is a vertical striation which with some granules and vacuoles gives the cuticle a considerable opacity. The parenchyma which supports the organs is composed largely of stellate or branching cells with vesicular nuclei. The body musculature has the usual arrangement, specially powerful dorsoventral and oblique bands being found in the anterior expansion where some fibrils run to each marginal spicule.

The anterior or mouth sucker is a very weak structure, but it is composed of all the muscular layers usually found there — it communicates directly with the short prepharynx which is lined with cuticle and which enters the elliptical muscular pharynx. This structure which measures .24 · .34 mm gives directly into the relatively short oesophagus which is surrounded by numerous glandlike cells possibly serving to secrete some digestive material. This in turn divides near the front of the acetabulum to give off the simple lateral intestinal coeca which run to the posterior extremity of the body. The coeca appear to possess a circular muscular coat only, with a smooth lining of rather high epithelial cells. In this instance they are entirely empty.

The ventral sucker shows microscopically the usual cuticular lining, radial and circular muscle fibres and the large deeply staining cells among these fibres which have been so frequently described. The sucker seems to be almost surrounded by a curious space or sac in the body parenchyma which evidently constitutes part of the excretory system and will be referred to later.

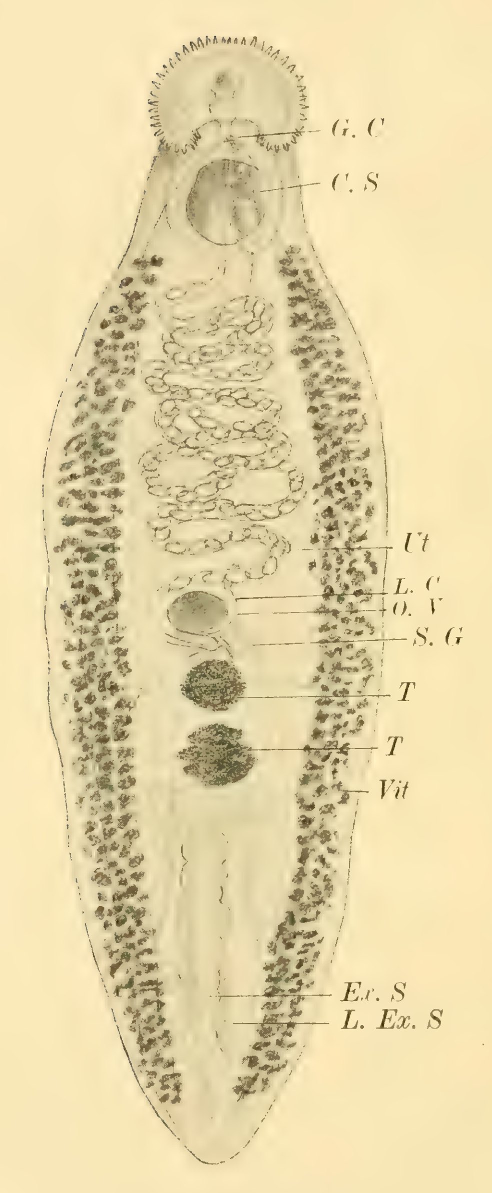
This excretory system is complicated and peculiar. At the posterior extremity in the median line there is a large thin walled sac lined by a flattened epithelium which opens as stated above by means of a cuticle lined canal at a point on the dorsal surface just in front of the posterior end of the body. Anteriorly it is continuous with widely ramifying sacs which penetrate every part of the body even pushing into the thin lateral portions between the lobules of the vitellarium and the muscle bundles to approach the skin. They are also seen in the most anterior part of the body, in the head disc intercalated in the meshes of the tissue, so that the whole body appears as a sponge-like mass. They are lined by a transparent

thin layer of epithelial cells whose outline can be made out only with difficulty and whose nuclei are very small and irregular in form and size and in fact look like chromatin granules. Usually these cavities are empty but they may contain a coagulated fluid. It is one of these sacs that practically surrounds the large ventral sucker which appears almost to be suspended in it. Although this is obviously the excretory apparatus it is difficult to make it appear analogous in detail with that system in other trematodes for a search for ciliated funnels etc. in this connection has been unsuccessful. There exists however in the body a pair of structures which may explain this lack and which otherwise would themselves be difficult to explain. On each side of the large median excretory sac there is a pear-shaped thin-walled sac lined with epithelium like that of the central sac, the bulbous end of which is directed forward; turning on itself posteriorly it gives off on its outer side a tube which runs directly forward and soon divides into three branches each of which continues to run forward. In the sections at my disposal I cannot trace a communication between these lateral sacs and the median one — they lie almost directly in contact with it so that in passing from one section to the next, one sac disappears and the other begins, but the walls seem to be complete. No communication exists between the lateral structures on the two sides — there are many sections through the median portion of the body which contain no trace of either and no external opening can be found. It seems therefore most probable that other sections (perhaps transverse) might show a communication between the lateral sacs and the median one and thus constitute one excretory system. The canals which run forward on each side from the point of branching are tortuous thick-walled tubes with cuticle-like lining and surrounded by a mantle of cells which look like secreting cells — one of the tubes especially on each side is thickly surrounded by these large pink-staining cells. These tubes run forward toward the anterior end of the body where they become very thin-walled and finally disappear in the parenchyma. They are very little if at all branched but they are continuous with delicate thin-walled tubules which run backward through the parenchyma and which it is exceedingly difficult to trace. The limited amount of material is perhaps the only excuse for so imperfect a study of these structures in which I have nowhere been successful in tracing out and describing the

terminals of the finer tubules nor in deciding as to the outlet of the lateral reservoirs.

The generative apparatus can be more satisfactorily described. There are two somewhat irregular or lobulated rounded testes lying posteriorly in the median line one behind the other. They measure about .6 mm in diameter and each gives off anteriorly a delicate vas deferens which runs forward to the cirrus sac uniting with its fellow just before it reaches the sac. The cirrus sac is a pear-shaped structure of connective tissue opening anteriorly into the posterior dorsal angle of the cloaca which also receives the uterus and which as stated above opens just anterior to and above the ventral sucker. This sac encloses another sac filled with spermatozoa and immediately surrounded by smooth muscle-fibres. Outside of this there is a mass of large cells with large vesicular nuclei — anteriorly this inner sac passes into the thick cuticle-lined ejaculatory duct which opens directly into the cloaca. This is so tortuous that it is apparently quite long and roughened internally by fissures in the cuticle — possibly the roughening is more apparent when it is everted: surrounding the duct are many small secretory cells.

The ovary which is rather smaller than the lobes of the testis lies a little to one side in front of the testes and gives off from the middle of its posterior surface an oviduct with folded and ciliated wall which runs obliquely upward and backward to meet the somewhat tortuous Laurer's canal which has been already mentioned. The resulting thick-walled tube continues dorsalwards embedded deeply in a mass of large cells with large vesicular nuclei — the shell gland. — It soon receives the wide anterior prolongation from the union of the conducting trunks from the vitellarium — one from each side. Simultaneously it gives off the thick muscular tube which is the begining of the uterus and which soon widens and becoming abundantly convoluted and filled with eggs occupies a large portion of the middle of the body between the ovary and ventral sucker. Near its begining this tube has a muscular diverticulum which is filled with spermatozoa. Like the cirrus sac the uterus opens anteriorly in front of the acetabulum in the genital cloaca. It is wide and thin-walled up to the region of the acetabulum where it becomes a narrow thick-walled tube lined with cuticle. The eggs are elliptical in form with a fairly thick shell and measure about .1—.11 mm in length by .05—.064 mm in breadth.



The figure was drawn wity the camera lucida and is magnified 15 times.

G. C Genital Cloaca. *C. S* Cirrus Sac. *Ut* Uterus. *L. C* Laurer's Canal. *O. V* Ovary. *S. G* Shell Gland. *T. T* Testes. *Vit* Vitellarium. *Ex. S* Excretory Sac. *L. Ex. S* Lateral Excretory Sac.

The vitellarium is disposed in abundant lobules along the sides of the body, the lateral collecting ducts uniting at the level of the ovary to form transverse ducts which unite and pass forward in the median line to meet the uterus.

The central nervous system consists of ganglia lateral to the pharynx with a heavy supra-pharyngeal commissure. Nerve trunks pass as usual anteriorly and posteriorly from these ganglia running back laterally throughout the body.

With regard to the systematic position of this form I have been at some pains to investigate all the described species of the genus *Echinostomum* into which, from the form of the head disc and the general arrangement of its organs, it undoubtedly falls. Many of these are found in birds and even in the intestine of birds closely related to the host of our form but of the sixty-three species reviewed only a few are found to resemble it closely enough to afford any possibility of identity with it. Several species *E. dujardini, gadorum, labracis, pungens, cloacinum, ramosum* and *tabulatum* could not be compared as the literature was not at hand but since these are chiefly forms parasitic in fishes and amphibians it is probable that the risk of error is slight. Of the others the type form *E. echinatum* Zeder and its related forms seem to resemble it most closely. *E. echinatum* is found in various species of wild and domestic birds but it as well as *E. dilatatum* (which Stossich considers identical or synonymous) is found to be easily distinguishable in that it possesses only 37 spines in its cephalic disc arranged in part at least in a double row while this worm has 45—47 spicules arranged practically in a single row.

The general conformation and arrangement of the organs as well as the size and habitat are very similar indeed and we must consider these forms very closely related. *Echinostomum recurvatum* Linst. of which I have had the opportunity of examining a specimen determined by Stossich agrees well also in its general structure and in the number and arrangement of its spines, but it cannot be confused with this form on account of its minute size 3 × .7 mm. The accessible descriptions of *E. cinctum* and *E. uncinatum* suggest a resemblance but *E. cinctum* differs in being very much smaller and in being possessed of a general covering of spines together with a head disc which is described as suborbicular by Diesing. *E. uncinatum* is also possibly similar but from the vague description of Diesing it is seen to differ in possessing a flattened linear body

about 1.5 mm in width. All the other described forms seemed to differ very decidedly from the one under consideration which apparently falls readily into the smaller group of those closely related to *E. echinatum*. While closely allied with this form however it seems necessary to consider it distinct and to propose for it the name *Echinostomum garzettae*.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

Zur Kenntniss des Baues der Filaria loa Guyot.

Von

Dr. **A. Looss**,
School of Medicine, Cairo.

Mit Taf. 19.

Von befreundeter Seite waren mir vor einer Reihe von Jahren einige Exemplare der *Filaria loa* zum Geschenk gemacht worden; eine kürzlich vorgenommene Untersuchung dieser Exemplare setzt mich in den Stand, unsere bisherigen Kenntnisse von dem anatomischen Bau dieses interessanten Parasiten in einigen Punkten zu vervollständigen.

Mit dem Baue der *Filaria loa* haben sich bisher in der Hauptsache nur vier Autoren beschäftigt, Manson, Ludwig, R. Blanchard und Ozzard. Die Arbeit Manson's ist mir leider nicht zugänglich, doch werden ihre Resultate von Blanchard ausführlich reproducirt. Danach untersuchte Manson 1 Männchen und 1 Weibchen, die von Robertson aus dem Auge ein und derselben Patientin entfernt worden waren. Das Männchen ist 25—30 mm lang, 0,3 mm dick, cylindrisch, und nach beiden Enden, besonders aber nach hinten hin, verjüngt. Ein deutlicher Hals fehlt; dagegen zeigt der Körper 0,15 mm hinter der Kopfspitze eine schulterartige Verbreiterung, die durch den Ansatz starker Muskeln hervorgebracht wird. Das Hinterende ist nicht spiralig eingerollt, sondern nur etwas einwärts gebogen und auf der Bauchseite anscheinend leicht ausgehöhlt. Es trägt zwei seitliche Hautflügel und auf der Bauchfläche

jederseits 5 —, mit Ausnahme der letzten, die einfach conisch gestaltet ist — an ihren freien Enden kolbig verdickte Papillen, die von vorn nach hinten zu an Grösse abnehmen. Die 3 vordersten sind präanal, dicht an einander liegend, die 4., von den vorhergehenden etwas weiter entfernt, ist adanal oder postanal und wie die hinterste, kleinste der Mittellinie etwas mehr genähert als die präanalen Papillen. Die Spicula sind dünn und von ungleicher Grösse; auf den Abbildungen erscheinen sie nach ihren freien Enden hin gleichmässig und sehr scharf zugespitzt. Die Haut ist nicht quergestreift, aber mit Ausnahme der vordersten und hintersten 1$^1/_2$ mm der Körperlänge äusserlich bedeckt von einer grossen Zahl unregelmässig und in weiten Abständen vertheilter Höckerchen mit glatter Oberfläche, deren grösste auf dem Mittelkörper gelegen sind und hier ca. 0,012 mm Durchmesser bei ca. 0,004 mm Höhe besitzen. Am Kopfende ist ein kurzer „Pharynx" sichtbar, dessen Verbindung mit dem Darme aber nicht aufgefunden werden konnte.

Das Weibchen war 32,5 mm lang bei einer Dicke von 0,5 mm, die nach hinten zu allmählich bis auf 0,1 mm abnahm; das Schwanzende war gerade und breit abgerundet. Die übrige Organisation und die Höcker der Hautoberfläche entsprachen derjenigen des Männchens. Die Genitalwege waren vollgepfropft mit Embryonen auf allen Stadien der Entwicklung; im Morula-Stadium maassen die Eier 0,020 : 0,030 mm; die ausgeschlüpften Embryonen waren 0,25 mm lang und anscheinend ohne „Scheide".

Ludwig untersuchte 1 Exemplar, welches von Saemisch in Bonn aus dem Auge eines ehemaligen russischen Marineoffiziers entfernt worden war, der mehrere Male, zuletzt 4 Jahre vor dem Erscheinen des Wurmes, die afrikanische Westküste besucht hatte. Es handelte sich um ein Weibchen, dessen Grösse Saemisch während des Lebens, i. e. vor der Extraction, auf 4—5 cm bei ca. 1 mm Dicke taxirt hatte und welches nach der Conservirung noch 41 mm Länge bei 0,5 mm Dicke besass. Bei der Extraction war es an mehreren Stellen verletzt worden, so dass grössere Theile des Darmes und besonders der Genitalröhren schlingenförmig nach aussen hervorgetreten waren. Das Vorderende zeigte sich nur wenig verjüngt und glatt abgerundet; das Hinterende war stärker verjüngt, stumpf zugespitzt und in der Medianebene leicht hakenförmig eingekrümmt. Eine deutliche Ringelung der Haut liess sich auf dem Vorderende nicht bemerken, dagegen traten von der vordersten Verletzung (etwa dem Ende des ersten Viertels der Körperlänge) an in Abständen von 0,08—01 mm

auf einander folgende Einschnürungen der Haut auf, die nach hinten zu dichter auf einander folgten, allmählich aber verstrichen, so dass das Hinterende wieder glatt war. Ausserdem wurden auf dem Vorderende auch Andeutungen einer ganz feinen, sehr dichten Längsstreifung, auf dem Hinterende Andeutungen einer gleichen Querstreifung aufgefunden. Die Dicke der Haut wurde am Mund- und Schwanzende zu 0,007 mm, im Vorderkörper dagegen zu 0,018 mm gemessen. Die wärzchenförmigen Erhebungen der Cuticula, ihrer Natur nach Verdickungen der Cuticularsubstanz, fehlen auf den vordersten 3 Millimetern des Körpers, treten dann erst vereinzelt, später immer häufiger auf und reichen bis an das Schwanzende; ihre Vertheilung lässt keine bestimmte Regel erkennen. Sie messen an ihrer Basis 0,011—0,018 mm und sind 0,007 mm hoch, ihre Oberfläche glatt.

Ein dem vordern Körperende entnommenes und ausgebreitetes Hautstück liess Seitenfelder von 0,04—0,054 mm Breite und starke Muskelzellen mit 0,014—0,018 mm grossen Kernen erkennen; im Hinterende stieg die Breite der Seitenfelder auf 0,1 mm; deutliche, 0,007—0,009 mm grosse Kerne lagen in ihrer Substanz.

Die terminal gelegene, winzige Mundöffnung, in deren Umgebung Papillen nicht aufzufinden waren, führt in einen dickwandigen Pharynx mit engem Lumen; im Darme zeigten sich helle, klumpige Massen aufgenommener Nahrung. Der After konnte mit Sicherheit nicht entdeckt werden; indessen nimmt der Autor eine etwa 2 mm vor der Schwanzspitze gelegene Eintiefung der Haut vermuthungsweise als solchen in Anspruch.

Ebenso wenig war eine Genitalöffnung mit Sicherheit nachzuweisen, und Ludwig nimmt deshalb an, dass die vorderste, an der Grenze des ersten und zweiten Körperviertels gelegene Bruchstelle derselben entspricht; aus ihr hängt eine 3 mm lange, unpaare Vagina hervor, die sich am Ende in die beiden Uteri theilt. Die Windungen der Genitalröhren durchziehen den ganzen Körper, nach vorn bis 0,47 mm hinter die Kopfspitze, nach hinten bis 2 mm vor das Schwanzende; ihre Gesammtlänge wird auf mindestens 10 cm für jede Röhre geschätzt, so dass der gesammte Genitalschlauch rund 5 mal so lang wie der Körper ist. In histologischer Hinsicht geht die Vagina ohne Structuränderung in die paarigen Uteri über; die Wand der letztern hat eine Dicke von 0,0095 mm, wovon 0,0036 mm auf eine äussere Bindegewebslage, 0,0058 mm auf das innere Epithel entfallen. Letzteres lässt keine Zellgrenzen, dagegen grosse Kerne

von 0,0046 mm Durchmesser erkennen; in der äussern Lage bemerkt man feine, quer verlaufende Muskelfasern, die auf der Vagina an Stärke zunehmen, so dass die Dicke der Wand hier bis zu 0,014 mm beträgt.

Das Innere der beiden Genitalschläuche und der Vagina ist überall erfüllt von der sich entwickelnden Nachkommenschaft. In den obern Enden, den Ovarien, finden sich die Eikeime, in den folgenden Abschnitten, die sich nur durch ihren Inhalt als Uteri darstellen, die verschiedenen Stadien der Embryonalentwicklung, und weiterhin dicht zusammengedrängt Unmengen von ausgeschlüpften Larven, die auch die ganze Vagina ausfüllen. Die reifen Eizellen sind ziemlich in die Länge gestreckt, 0,031 mm lang und 0,012 mm dick, mit grossem Kern und ohne Spur einer Hülle. Letztere bildet sich erst während der spätern Furchungsstadien in Gestalt einer dünnen durchsichtigen Membran, die deshalb als Embryonalhülle, nicht als Eischale aufzufassen ist. Nach der Bildung der Hülle besitzen die Eier eine Grösse von 0,045 : 0,025 mm. Das Ausschlüpfen der zuletzt dicht in ihr aufgerollt liegenden Embryonen wird dadurch eingeleitet, dass diese letztern sich strecken und die Hülle ausdehnen, welche dabei schliesslich zu einem langen, schmalen, ungemein zarten Schlauche wird [1]), der die Embryonen noch eine

1) Dieser Vorgang ist in China an den Embryonen einer *Filaria* aus *Corvus torquatus* (von spätern Autoren „*Filaria corvi torquati* Manson", von Annett, Dutton u. Elliott „*Filaria corvi torquatis*" Manson genannt, was aber nicht als wissenschaftlicher Name im Sinne der Nomenclaturgesetze gelten kann) bereits von Manson beobachtet worden, doch scheint der Autor das von Ludwig constatirte wichtige Factum, dass die sackartige Embryonalhülle von den Embryonen noch vor der Geburt abgeworfen wird, übersehen zu haben, denn er identificirt diese Hülle der Embryonen mit der „Scheide", welche die im Blute kreisenden Larven mancher Filarien, vor allem der *Filaria bancrofti* Cobb. umgiebt, die sich zweifellos aber erst während des Circulirens bildet. Vgl. hierüber Manson in: Davidson, Hygiene and diseases of warm climates, London 1893, p. 764. Die ursprüngliche Mittheilung Manson's ist mir nicht zugänglich: sie soll von Cobbold (Observations on Filariae, by Drs. Patrick Manson, John R. Somerville, Joseph Bancroft, J. F. da Silva Lima, J. L. Paterson, P. S. de Magalhães, and J. Mortimer-Granville) im Journal of the Queckett micr. Club 1880 publicirt sein, doch wird der specielle Ort in der Literatur auf 3 verschiedene Weisen citirt. Huber (Bibl. d. klin. Helm., p. 275) giebt „Vol. VI, No. 43, Mai" an, Annett, Dutton and Elliott (Malaria-Expedition, Part II, p. 21) nennen „vol. XI, p. 130", und Stiles and Hassall (Index-Catalogue etc., p. 277) citiren: No. „43, May, pp. 58—64". Was hiervon richtig ist, resp. wie die ver-

Zeit lang umgiebt, dann aber zu Grunde geht, so dass diese am Ende völlig frei im untersten Theile der Uteri und in der Vagina liegen. Sie haben jetzt eine Länge von 0,253—0,263 mm und sind 0,0048—0,005 mm dick; ihr Vorderende ist kurz abgerundet, das Hinterende dagegen in einen pfriemenförmigen Schwanz ausgezogen. Ihre dünne Haut ist vollkommen glatt; im Innern war bei den meisten Exemplaren 0,08 mm hinter dem Kopfe die Anlage der spätern Geschlechtsöffnung [1]) und 0,043 mm vor dem Hinterende die Anlage des Afters zu erkennen.

---

schiedenen Angaben sich zu einander verhalten, vermag ich nicht zu entscheiden.

1) Diese Deutung ist unzweifelhaft irrig. Nach dem, was ich von der Entwicklung der Nematoden bisher gesehen habe, wird die Genitalöffnung stets erst im vorletzten Entwicklungsstadium, das ist zwischen der dritten und vierten Häutung, angelegt. Das meines Wissens von Schneider aufgestellte Gesetz, dass die Nematoden im Verlaufe ihrer Entwicklung 4 Häutungen durchmachen, finde ich, soweit meine persönlichen Erfahrungen reichen, durchaus bestätigt. Bis zur dritten Häutung sind die Genitalorgane noch klein, erst wenig über die Anlage der Larve hinaus entwickelt und stehen noch nicht mit der Haut in Verbindung. Diese Verbindung wird erst im vierten (vorletzten) Stadium hergestellt, während dessen auch die Ausbildung der allgemeinen Gliederung des Genitalapparats erfolgt. Am Ende des vierten Stadiums wird, während die bisherige Haut sich abhebt, die definitive Körperhaut angelegt, mit der die Genitalorgane unter Bildung der Geschlechtsöffnung in Verbindung treten. Mit der vierten und letzten Häutung wird dann auch ihre Communication mit der Aussenwelt hergestellt, doch vergeht stets noch eine mehr oder minder lange Zeit, ehe die Geschlechtsproducte zur Reife gelangen und die Production der Eier erfolgt. Bei neugeborenen Larven kann deshalb von einer Anlage der spätern Genitalöffnung noch nicht wohl die Rede sein, bei denen der *Filaria loa* ebenso wenig wie bei denen der *Filaria bancrofti*, bei welch letztern Manson einen von ihm beobachteten hellen Fleck („Vspot“ genannt) vermuthungsweise ebenfalls mit der spätern Genitalöffnung in Verbindung bringt. Schon der Umstand, dass der betreffende Fleck nach Manson (und andern Autoren) constant ist, spricht gegen diese Deutung, da nicht alle Filarienlarven zu Weibchen mit vorn gelegener Genitalöffnung werden. Der „Vspot“ der *Filaria bancrofti*-Larven entspricht nach eignen Beobachtungen vielmehr dem Nervensystem des erwachsenen Thieres; ob dies auch für die von Ludwig an den *Filaria loa*-Larven gesehene Structur gilt, vermag ich nicht zu sagen, da keine weitern Details gegeben sind. Da der Autor nur von einer Anlage der spätern Geschlechtsöffnung spricht, wahrscheinlich also bereits etwas einer Oeffnung Aehnliches gesehen hat, so liegt die Möglichkeit vor, dass es sich in diesem Falle um den spätern Excretionsporus handelt, der bei den Larven der *Filaria bancrofti* in Gestalt einer kleinen dreieckigen, der

Blanchard untersucht ein Männchen und ein Weibchen, die einige Zeit nach einander demselben Patienten, einem Missionar aus dem französischen Congogebiet, aus dem Auge extrahirt worden waren. Das Männchen ist 22 mm lang und in der mittlern Körperregion 0,435 mm dick. Die Haut, welche vorn 0,004—0,005 mm, weiter hinten 0,009 mm Durchmesser aufweist, entbehrt jeder Spur einer Querstreifung; die warzenförmigen Erhebungen fehlen auf dem ersten Fünftel der Körperlänge gänzlich und nehmen auf dem letzten allmählich ab, so dass ein 0,18 mm langes Endstück des Körpers von ihnen ebenfalls frei bleibt. Ihre Vertheilung ist unregelmässig, manchmal liegen sie zu mehreren dicht beisammen, nur durch einen schmalen Zwischenraum von 0,002—0,004 mm von einander getrennt. Sie erreichen an ihrer Basis bis zu 0,027 : 0,02 mm Durchmesser bei 0,009—0,012 mm Höhe.

Gegen das Kopfende zu ist der Körper zuerst leicht verjüngt, dann plötzlich zu einem kurzen Conus mit quer abgeschnittener Vorderfläche zusammengezogen. Auf dieser liegt die kleine trichterförmige Mundöffnung, die nur von der Haut gebildet wird und in ihrer Umgebung nichts von Papillen erkennen lässt. Sie führt in einen engen, geraden Oesophagus, der bis an die Basis des Mundkegels zu verfolgen ist, von hier an aber durch dicke Muskelmassen verborgen wird. In der dorsalen und ventralen Medianlinie steht auf dem gleichen Niveau je ein kleiner, kegelförmiger Zapfen, ähnlich denen, die auch bei verwandten Filarien-Arten auftreten.

Die männliche Anogenitalöffnung liegt 0,082 mm vom Schwanzende entfernt; die Spicula (die in der Figur wie bei Manson sehr schlank, fast grätenartig gezeichnet sind und mit ihren Spitzen etwas nach aussen hervortreten) sind von ungefähr gleicher Länge und besonders gegen ihr verdünntes Ende hin eingebogen; die Schwanzpapillen findet Blanchard im Wesentlichen wie Manson, nur ist die vierte nicht adanal, sondern distinct postanal; die 3 ersten berühren einander, die beiden letzten folgen in grössern, unter sich gleichen Zwischenräumen.

Das Weibchen ist ein noch junges Thier von 20 mm Länge, aber bereits 0,54 mm Dicke in der Körpermitte; in den Eiröhren finden sich erst polyedrische Eizellen von 0,025—0,035 zu 0,015 bis

Haut dicht angedrückten Höhlung kurz hinter dem Nervensystem gelegen und offenbar dasselbe Gebilde ist, welches Noé bei den Larven der *Filaria immitis* als „ghiandola anteriore“ bezeichnet.

0.020 mm Durchmesser. Die Cuticularhöcker sind sehr zahlreich, unregelmässig vertheilt und finden sich bis auf die Kopfspitze hin; häufig bilden sie Gruppen. Am Kopfende ist der conische Aufsatz weniger ausgesprochen als beim Männchen, auch fehlen die beiden Cuticularzapfen, die bei diesem vorhanden waren. Vulva und Anus wurden mit Sicherheit nicht aufgefunden.

Ozzard giebt, ohne die bereits vorhandene Literatur zu berücksichtigen, eine kurze Beschreibung von 2 Männchen und 2 Weibchen, die von Thompstone in Opobo, Süd-Nigeria, gesammelt und an Manson gesandt worden waren. Die Länge der Weibchen beträgt 50 bis 55 mm, die Maximaldicke von 0.55 mm wird bereits 0.6 mm hinter der Kopfspitze erreicht; das Hinterende ist scharf gekrümmt und auf der Höhe des Afters 0.275 mm dick. Das Kopfende, auf dessen Spitze die Cuticula sich etwas verdickt, ist unbewaffnet, hinter ihm keine halsartige Einschnürung vorhanden. Kleine, runde durchsichtige Verdickungen oder Buckel sind über den grössern Theil der Körperhaut vertheilt, hören aber 0.6 mm vor der Schwanzspitze auf. An dieser ist die Haut am dünnsten, trägt aber zwei seitliche Flügel, die über die Schwanzspitze in einander übergehen. Der After liegt auf einer Hervorragung, der „Analpapille", 0.3 mm vor dem Körperende, die Geschlechtsöffnung 2.35 mm vom Kopfende entfernt. Zwei Uterusschläuche durchlaufen die Länge des Körpers und endigen in Schlingen 1.2 mm vor der Schwanzspitze. Eine Grenze zwischen Oesophagus und Darm war nicht zu erkennen.

Das Männchen ist 30—35 mm lang und ähnelt in Gestalt und Kopfbildung dem Weibchen; die Hautbuckel sind weniger zahlreich, und das Schwanzende, am After noch 0.175 mm dick, ist nicht so stark gekrümmt wie bei diesem. Die Beschreibung der Papillen bietet gegenüber den Angaben der frühern Autoren nichts Neues. Das Vas deferens setzt sich in zwei undeutlich erkennbare Spicula, ein hinteres kurzes und ein vorderes längeres, fort, die nicht vorgestreckt sind. Die Cuticula ist auf der Bauchseite des Schwanzendes und über die Schwanzspitze hinweg verdickt. Der Darm endigt in einer „Analpapille" 0.175 mm von der Schwanzspitze entfernt (demnach scheint der Autor anzunehmen, dass Darm und Genitalorgane, wie beim Weibchen, separat nach aussen münden).

Soweit die bisher vorliegenden Beschreibungen der *Filaria loa*. Wie aus ihnen hervorgeht, herrscht unter den Autoren, von einigen offenbar irrthümlichen Deutungen Ozzard's abgesehen, in Bezug auf die Form und die äussere Ausstattung des Körpers, ebenso über die

Gestaltung des männlichen Schwanzendes weitgehende Uebereinstimmung; betreffs der innern Organisation dagegen lauten die Angaben zum Theil unsicher, zum Theil fehlen sie ganz.

Eigene Beobachtungen.

Ursprünglich standen mir 3 Exemplare zur Verfügung, doch ist im Laufe der Zeit eines davon, welches separat aufbewahrt wurde, durch Eintrocknen völlig unbrauchbar geworden; die beiden übrigen sind Männchen und Weibchen und stammen von der Goldküste. Leider war nichts mehr über die nähern Umstände in Erfahrung zu bringen, unter denen sie erbeutet wurden, doch lässt die Thatsache, dass sie ohne Weiteres als *Filaria loa* bezeichnet waren, wohl mit Sicherheit auf ihre Herkunft aus dem menschlichen Auge schliessen, und ihre Organisation beweist, dass die ursprüngliche Bestimmung richtig ist. Beide Exemplare zeigten äusserlich keine Verletzung; da es schade gewesen wäre, sie zu zerschneiden, so wurden sie nur mittels der seit einigen Jahren von mir mit befriedigendem Erfolge angewandten Alkohol-Glycerinmethode in Glycerin aufgehellt und in toto untersucht. Nach längern Bemühungen gelang es auch, sie soweit zu strecken, dass sie unter dem Deckglase gerollt und so von allen Seiten betrachtet werden konnten.

Das Männchen ist nahezu 33 mm lang und im Vorderkörper 0,4 mm dick; nach hinten zu nimmt der Durchmesser allmählich und ganz gleichmässig ab, so dass er dicht vor der vordersten Schwanzpapille nur noch 0,15 mm beträgt. Nach dem Kopfende zu ist eine allmähliche Verjüngung nicht nachweisbar oder wenigstens nur auf eine ganz kurze Strecke beschränkt, auf welche der conische etwa 0,05 mm hohe Kopfzapfen folgt. Bei der Aufhellung zeigt sich, dass dicht hinter diesem doch eine kleine Verletzung, augenscheinlich eine Quetschung durch eine Pincette, vorhanden ist, die zu einer geringen Deformation des unmittelbar auf den Kopfzapfen folgenden Körperabschnitt geführt hat. Das Weibchen ist vollkommen intact und besitzt eine Länge von ein wenig über 52 mm; die Dicke des Körpers beträgt im Maximum 0,5 mm und nimmt, wie beim Männchen, nach hinten zu gleichmässig ab, so dass sie auf der Höhe des Anus noch ca. 0,17 mm beträgt. Der 0,07 mm hohe, an seiner Basis 0,19 mm breite Kopfzapfen ist gegen den übrigen Körper nicht durch eine Einkerbung abgesetzt (was übrigens in weniger ausgesprochenem Maasse auch für das Männchen gilt, wenn man dieses in der Rücken- oder Bauchlage betrachtet). Das

Schwanzende ist leicht kreisförmig zusammengekrümmt und etwas hinter dem After breit abgerundet.

Beide Exemplare sind geschlechtlich voll entwickelte Thiere und dürften ungefähr auch die normale Grösse der erwachsenen *Filaria loa* zur Schau tragen, jedenfalls stimmen die Maasse gut mit den von Ozzard beobachteten überein; nach einigen ältern Autoren kann die Länge indessen, wenn anders es sich in den betreffenden Fällen nicht nur um Schätzungen handelt, noch weiter steigen: so nach Bachelor auf $2^1/_4$ Zoll (= ca. 57 mm) und nach Maurel (von Trucy beschrieben) sogar auf 70 mm.

Die **Haut** finde ich bei beiden Geschlechtern auf dem grössten Theile des Körpers 0,009—0,01 mm dick, doch wird sie nach den Körperenden zu etwas dünner und besitzt auf dem Kopfzapfen und dem Schwanzende nur noch einen Durchmesser von 0,004 mm. Dies stimmt demnach vollkommen mit den von Blanchard gefundenen Massen überein, bleibt dagegen nicht unbedeutend hinter den von Ludwig gegebenen zurück; den muthmaasslichen Grund dieser Differenz werden wir binnen kurzem sehen. Die Angabe Ozzard's, dass die Cuticula über die Kopfspitze hinweg etwas verdickt sei, steht mit den bisherigen Beobachtungen in Widerspruch. Ebenso wenig habe ich am Körperende des Weibchens etwas von den Hautflügeln entdecken können, die der Autor beschreibt. In Bezug auf die Wärzchen der Haut habe ich dem Bekannten nichts Neues hinzuzufügen. Ich finde sie, wie Ozzard, beim Männchen auffallend weniger zahlreich als beim Weibchen, bei beiden Geschlechtern ausserdem überall durch grössere Entfernungen von einander getrennt; nur selten, dass man drei oder vier von ihnen einmal näher beisammen gelegen findet, doch beträgt auch dann ihre gegenseitige Entfernung noch das 4—6fache ihres Durchmessers. Die Vorderenden des Körpers bleiben bei beiden Geschlechtern von ihnen frei; beim Männchen treten die ersten vereinzelten etwa $2^1/_2$, beim Weibchen etwa $3^3/_4$ mm hinter der Kopfspitze auf. Weiter nach hinten zu werden sie allmählich zahlreicher, verschwinden beim Männchen aber wieder gänzlich ca. 1,2 mm vor der Schwanzspitze, während sie beim Weibchen sich bis zum äussersten Körperende, auf der Bauchseite bis hinter den After erstrecken. Ihre Grösse schwankt in ziemlich weiten Grenzen, während ihre Höhe ungefähr der Dicke der Haut gleichkommt. Ihre Vertheilung über den Körper ist, worin alle Beobachter übereinstimmen, nicht an ein besonderes Gesetz gebunden, scheint überdies aber auch noch mit dem Alter der Thiere

zu wechseln. Wie schon erwähnt, sind die Wärzchen bei meinen Individuen, obwohl zahlreich, doch ziemlich zerstreut, und nur gelegentlich liegen zwei oder oder drei in grösserer Nähe von einander; auch Ludwig, der ebenfalls ein erwachsenes Weibchen untersuchte, erwähnt nichts von Ansammlungen der Wärzchen in Gruppen. Solche fanden sich dagegen in den von Blanchard studirten Exemplaren und am ausgesprochensten bei dem jungen, erst 20 mm langen Weibchen, wo sie sogar auf dem Kopfende auftraten, welches bei ältern Individuen bisher von ihnen frei gefunden worden ist. Nach dem, was wir zur Zeit über die Entwicklung der Nematoden wissen, müssen sie bei der letzten (4.) Häutung entstehen, mittels deren die Thiere ihre definitive Gestalt annehmen. Aller Wahrscheinlichkeit nach bedecken sie hier ziemlich dicht und gleichmässig den ganzen Körper, rücken aber während des nach der letzten Häutung erfolgenden, intensiven und mit der Ausbildung der Genitalien verbundenen Wachsthums allmählich immer mehr aus einander, so dass sie bei erwachsenen Thieren schliesslich durch mehr oder minder weite Zwischenräume von einander getrennt erscheinen.

Bei Untersuchung mit stärkern Vergrösserungen erkennt man im Innern der Haut eine äussere, anscheinend dichtere, und eine innere, anscheinend weniger dichte, weichere Schicht, die durch eine deutliche Grenzlinie von einander getrennt sind. In der vordern Körperhälfte verläuft diese Grenzlinie im Wesentlichen gerade und der äussern Oberfläche der Haut parallel; nach hinten zu nimmt sie dagegen einen fein welligen Verlauf an, und im Schwanzende des Männchens verdichten sich die Wellen schliesslich zu minimalen Zacken, die rings um den Körper herum laufen und den Eindruck einer ausserordentlich feinen Querringelung hervorrufen (cf. Fig. 6); nur betrifft diese Ringelung nicht die ganze Haut, sondern bloss die innere der sie zusammensetzenden Schichten. Es erscheint mir kaum zweifelhaft, dass die von Ludwig im Hinterende des Weibchens beobachtete feine Querstreifung sich auf die hier beschriebene Structur der Haut bezieht; andrerseits zweifle ich, ob wir es hier mit etwas Normalem zu thun haben, und halte es für wahrscheinlicher, dass die Ringelung nur der Ausdruck einer geringen Contraction des Körpers ist, und das um so mehr, als sie hauptsächlich an den gekrümmten Körperstellen auftritt. Ein unzweifelhaftes Contractionsproduct sind, worauf bereits Blanchard hinweist, die von Ludwig beschriebenen, in Abständen von 0,08—0,1 mm von einander verlaufenden Querringel. Der Hautmuskelschlauch der Nematoden,

besonders aber der Filarien, hat meinen Erfahrungen nach im Leben und bei geschlechtsreifen Thieren einen ziemlich hohen Druck von Seiten der stark geschwollenen Genitalorgane auszuhalten: wird er an irgend einer Stelle auch nur leicht verletzt, dann quellen die Genitalschlingen mit augenscheinlicher Gewalt (der Darm viel weniger) nach aussen hervor, wie es bei dem von Ludwig untersuchten Exemplare der Fall war. Der Hautmuskelschlauch contrahirt sich allmählich, wobei sich die Haut nicht nur verdickt, sondern auch in Anfangs sehr regelmässige, eine Ringelung vortäuschende Querfalten legt. Die von Ludwig gefundene, ungewöhnliche Dicke der Haut glaube ich in dieser Weise erklären zu können. Lässt man derartig geplatzte Filarien in einer Flüssigkeit liegen, die sie nicht direct abtödtet, dann geht der Contractionsprocess weiter, und man findet am Ende nicht selten ein Convolut von Schlingen, denen an der Stelle, wo sie zusammenlaufen, ein kurzes, verschrumpftes Etwas, der ursprüngliche Nematodenkörper anhängt.

Von den 4 **Längsbändern** sind nur die beiden lateralen von aussen sichtbar. Sie beginnen vorn ganz schmal (0,009 mm) an der Basis des Kopfzapfezs (*L. lat* Fig. 4), nehmen aber schnell, wenn auch nicht gleichmässig, an Breite zu, so dass sie am Ende des Oesophagus beim Männchen bereits 0,063 mm, beim Weibchen 0,09 mm breit sind; bei letzterm steigt die Breite allmählich noch weiter bis auf 0,11 mm, um wie beim Männchen gegen das Hinterende hin wieder ein wenig abzunehmen. Die Seitenbänder erreichen bei beiden Geschlechtern das äusserste Körperende. Im Ganzen ist ihre Breite nicht leicht mit Sicherheit festzustellen, da sie unter der Haut ganz allmählich in die Subcuticula übergehen, also keine scharfen Grenzen darbieten, während sie nach innen zu von den darunterliegenden Genitalorganen verdunkelt werden; im Allgemeinen ist ihr freies inneres Ende etwas breiter als ihre Ansatzstelle an der Haut. In ihrem Innern bemerkt man die bereits von Ludwig gesehenen Kerne, die in jeder Hälfte eines Seitenbandes je eine ziemlich regelmässige Längsreihe bilden. Ihre Grösse schwankt zwischen 0,008 und 0,012 mm, was mit den Befunden Ludwig's übereinstimmt. Von den beiden Medianlinien bemerkt man bei oberflächlicher Einstellung nichts; auch in dem hellern Vorderende stossen die Muskelzellen in der dorsalen und ventralen Mittellinie dicht an einander. Erst bei tieferer Einstellung zeigen sich körnige Streifen von etwa 0,018—0,021 mm Breite; die Medianbänder stehen

deshalb, wie auch bei zahlreichen andern Nematoden, nur durch ein schmales Septum mit der Subcuticula in Verbindung, während sie mit ihrem verbreiterten Ende in die Leibeshöhle vorspringen. Vorn beginnen sie, soweit sich erkennen liess, an der Basis des Kopfzapfens; ihre hintere Endigung war nicht festzustellen.

Die **Musculatur** hat eine auffallend kräftige Entwicklung, was zur Genüge die lebhaften Bewegungen erklären dürfte, von der alle Beobachter der lebenden *Filaria loa* zu berichten wissen. Im optischen Längsschnitt gesehen hat die Fibrillenschicht der Muskelzellen im Vorderkörper eine Dicke von rund 0,05 mm, und über derselben liegt, in buckelförmige Erhebungen vorspringend und die grossen (0,014 mm) Muskelkerne enthaltend, eine Sarcoplasmalage von durchschnittlich ebenfalls 0,05 mm Dicke; die Musculatur allein nimmt also im Vorderkörper beinahe den halben Durchmesser des ganzen Körpers für sich in Anspruch. Nach hinten zu nimmt ihre Mächtigkeit allmählich ab, beträgt aber nahe am Schwanzende im Mittel immer noch 0,035 mm (Fibrillenschicht). Soweit sich feststellen liess, liegen etwa 8 Muskelzellen in jedem Quadranten des Körpers: sie sind ziemlich lang (1 mm) spindelförmig bei einer Breite von ca. 0,038 mm, und greifen tief zwischen die vor und hinter ihnen gelegenen hinein. Von jeder Muskelzelle treten anscheinend mehrere Sarcoplasmafortsätze an die Medianlinien heran: besonders stark sind diejenigen, welche sich direct an den Nervenring begeben. An der Basis des Kopfzapfens hört die Musculatur ziemlich plötzlich auf, doch setzen sich die Fibrillen, in jedem Quadranten fächerartig ausstrahlend, noch ein kurzes Stück in denselben hinein fort; die Seitentheile der 4 Fächer berühren sich in Punkten, die den 4 Längslinien entsprechen. Der Umstand, dass der Kopfzapfen somit von Muskeln frei ist, erklärt seine Durchsichtigkeit, die allen bisherigen Beobachtern das Erkennen der Mundöffnung und des an sie anstossenden Anfangstheils des Oesophagus gestattete.

Verdauungstractus. Die Mundöffnung finde ich genau so, wie sie von Blanchard beschrieben worden ist, das heisst, sie repräsentirt eine einfache Oeffnung in der Cuticula, die innen etwas enger als aussen, also leicht trichterförmig gestaltet ist und direct mit dem engen Lumen des Oesophagus in Verbindung tritt. Mundpapillen wurden von den bisherigen Beobachtern nicht aufgefunden; die von Blanchard beschriebenen cuticularen Spitzchen, die ich bei dem Männchen, wenn auch sehr klein, ebenfalls finde, bei dem Weibchen dagegen vermisse, können nicht als Mundpapillen

aufgefasst werden, da ihre Lagerung in der dorsalen und ventralen Mittellinie [1]) dieser Deutung widerspricht. Bei den von mir untersuchten Individuen habe ich Gebilde gesehen, die wohl Mundpapillen sein dürften, doch ragen dieselben, wie es auch bei verwandten Arten vorkommt, nicht über das Niveau ihrer Umgebung hervor, wogegen ein deutlicher Nervenstrang von innen her an sie herantritt. Zwei ziemlich grosse und sehr deutliche Lateralpapillen finden sich etwas näher der Basis des Kopfkegels, während die etwas kleinern und weniger deutlichen 4 submedianen Papillen ein wenig mehr nach der Spitze desselben hin liegen (Fig. 4).

Von dem Oesophagus wird von den frühern Autoren nur der im Kopfzapfen gelegene Anfangstheil beschrieben; in Wirklichkeit ist das Speiserohr beim Männchen 0,9 mm, beim Weibchen 1,1 mm lang, von fast cylindrischer Gestalt, vorn 0,05, hinten 0,07 mm dick. Dicht an seinem Hinterende erkennt man auf der Dorsalseite zwischen den Muskelfasern, von einer spärlichen körnigen Masse umgeben, einen grossen ovalen Kern von ca. 0,03 : 0,017 mm Durchmesser, offenbar den Kern einer dorsalen Oesophagusdrüse; 2 kleinere, etwa halb so grosse und weniger deutliche Kerne liegen auf der Ventralseite, anscheinend die Kerne subventraler Oesophagusdrüsen. Auf der Dorsalseite ist ein Strang der körnigen Drüsensubstanz weit nach vorn zu verfolgen; die Drüsenmündungen dagegen waren nicht zu erkennen, dürften in Anbetracht des Fehlens einer eigentlichen Mundhöhle aber im Innern des Oesophagus und wahrscheinlich auf dem Niveau des Nervenringes zu suchen sein. Am Uebergange in den Chylusdarm finden sich kleine Klappen, wie sie auch sonst bei Nematoden vorkommen.

---

1) In einer Beschreibung des *Stephanurus dentatus* Dies. (Our present knowledge of the Kidney-worm [Sclerostoma pinguicola] of Swine, in: Sixteenth annual Report of the Bureau of Animal Industry [1899], Washington Dec. 1900, p. 612—637) schreibt Louise Taylor dem Genus „*Sclerostoma*" 6 Mundpapillen zu, „von denen die dorsale und ventrale stärker hervortreten als die vier submedianen". Hier liegt offenbar eine irrige Orientirung des Thierkörpers vor, denn die stärker entwickelten Papillen gehören den Laterallinien, nicht den Medianlinien an. Es mag bei dieser Gelegenheit erwähnt sein, dass ich die von der Autorin vorgenommene Namensänderung nicht billigen kann; der „Kidney-worm" ist, wie aus der Beschreibung ohne weiteres ersichtlich, weder ein „*Sclerostoma*", noch ein „*Strongylus*" in dem herkömmlichen Sinne dieser Namen, sondern eine eigene Gattung, deren Name *Stephanurus* früher oder später wieder hergestellt werden muss.

Der Chylusdarm ist verhältnissmässig schwach entwickelt und hat vorn eine Weite von 0,14 mm, die am Körperende allmählich aber bis auf 0,025 mm gesunken ist. Sein Epithel besteht aus zahlreichen, ziemlich kleinen Zellen, die nach hinten zu anscheinend eine verlängert spindelförmige Gestalt annehmen und mit ihrer innern Fläche leicht buckelförmig in das Lumen vorspringen. Das Rectum ist nur kurz und sehr eng; die an seiner Verbindung mit dem Chylusdarm bei andern Nematoden sehr gewöhnlich auftretenden grossen Zellen (die „Analdrüsen" etc. der Autoren, nach meiner Auffassung die Zellen eines bindegewebigen, die Verbindung zwischen Chylusdarm und Rectum sichernden „Rectalligaments"), sind mit Sicherheit nicht zu erkennen, aber jedenfalls vorhanden und nur sehr klein. Der After fällt beim Männchen mit der Genitalöffnung zusammen und liegt bei meinem Exemplare 0,084 mm vor der Schwanzspitze. Beim Weibchen vermuthet ihn Ludwig in einer ca. 2 mm vor dem Leibesende gelegenen Einsenkung der Haut, während Ozzard ihn auf einer „Papille" 0,3 mm vor der Schwanzspitze findet; bei dem von mir untersuchten Weibchen liegt der After, von deutlich entwickelten, etwas erhobenen Lippen begrenzt, nur 0,17 mm vor derselben (Fig. 7). Von der Dorsalwandung des Rectums strahlen wohl entwickelte Analmuskeln nach dem Rücken hin aus.

Vom **Excretionsapparat** ist an dem ganzen Thiere nur wenig zu erkennen. Ein ausserordentlich kleiner und wenig markirter Excretionsporus findet sich beim Männchen 0,65, beim Weibchen 0,75 mm hinter der Kopfspitze in der ventralen Mittellinie (*Ex* Fig. 3; in Fig. 2 auf der rechten Seite dicht unter dem Strich von *Oes* gelegen). Ein mit einer dünnen, stark längsgefalteten Chitinwand ausgekleideter Anfangstheil der Excretionsblase lässt sich von dem Porus aus eine kurze Strecke in das Innere des Körpers hinein verfolgen, entzieht sich dann aber der Beobachtung vollkommen. In den Seitenlinien bemerkt man auf derselben Höhe einen geschlängelten Excretionscanal von etwa 0,0085 mm Weite; doch ist seine Verbindung mit der Excretionsblase in keiner Weise zu ermitteln; anscheinend liegen hier ähnliche Verhältnisse vor wie bei andern Nematoden (z. B. *Ancylostomum*), bei denen diese Verbindung durch eine membranlose Höhlung in der Trägerzelle der Excretionsblase hergestellt wird. Der Excretionscanal lässt sich von dem Niveau des Porus aus nach vorn sowohl wie nach hinten noch eine

Strecke weit verfolgen, wobei er allmählich etwas dünner wird, entzieht sich schliesslich aber der Beobachtung.

Vom **Nervensystem** (*Nerv* Fig. 2 u. 3) ist noch weniger zu sehen. Ein ziemlich dicker (0.025 mm) Faserring umschliesst den Oesophagus etwas hinter der Basis des Kopfzapfens (0.20 mm beim Männchen, 0.25 mm beim Weibchen); an ihn treten von vorn, von den Seiten und schräg von hinten sehr starke Sarcoplasmafortsätze der vordersten Körpermuskeln heran. Stärkere Nervenfaserzüge verlaufen anscheinend in den Seitenlinien; es hat mir geschienen, als ob die letzten Ausläufer derselben beim Weibchen in einer jederseits dicht am Körperende gelegenen kleinen Papille endigten (*Pap.* Fig. 7), die aber, wie die Kopfpapillen, nicht über das Niveau der Haut hervortritt. Diese Papillen würden dann ähnlichen Papillen entsprechen, die beim Männchen an derselben Stelle, i. e. hinter der fünften (letzten) Schwanzpapille gelegen zu sein scheinen (cf. *Pap.* Fig. 5 u. 6), aber weniger an einer Erhebung der Haut als an einem feinen, an sie herantretenden Faserstrang kenntlich sind. Da die Structuren ziemlich zart sind und sich nicht genauer untersuchen lassen, auch weiteres Material zu einem Vergleiche fehlt, so kann ich nur auf die Möglichkeit hinweisen, dass es sich hier um distincte Papillen handelt. Von Halspapillen war nichts zu bemerken.

Die **Genitalorgane** nehmen fast den gesammten Innenraum des Körpers für sich in Anspruch und sind mit Unmengen von Keimproducten gefüllt; die Fruchtbarkeit dieser Filarien muss eine ganz kolossale sein.

Männchen. Die bisherigen Beschreibungen enthalten fast nur Angaben über die äussern Sexualcharaktere. Soweit diese in Betracht kommen, stimmen meine Beobachtungen im Wesentlichen mit dem bereits Bekannten überein. Das hintere Körperende ist nicht wie bei verwandten Formen spiralig eingerollt, und in der That fehlen der *Filaria loa* auch die schräg von den Seitenlinien nach dem Bauche ziehenden Muskelfasern (die musculi bursales Schneider's), welche die Einrollung des Schwanzendes bedingen. Eine ventrale Aushöhlung des Endabschnittes des eigentlichen Körpers, wie sie Manson vermuthet, habe ich nicht gesehen, dagegen liegen die schmalen, aber ziemlich dicken seitlichen Hautflügel, in denen die Schwanzpapillen enthalten sind und die Manson bereits gesehen hat, der Bauchseite etwas näher als der Rückenseite und convergiren etwas nach letzterer, so dass dadurch thatsächlich eine leichte Concavität der Bauchfläche als Ganzes zu Stande kommt. Die Hautflügel

reichen bis 0,7 mm vor die Schwanzspitze und sind an der breitesten Stelle 0,029 mm breit. Ozzard erwähnt sie nicht, beschreibt dagegen eine Verdickung der Haut auf der Bauchseite: anscheinend hat er das Schwanzende nur von der Seite gesehen und die ventralwärts vorspringenden Flügel für eine Hautverdickung gehalten (cf. Fig. 6). In Bezug auf die allgemeine Disposition der Schwanzpapillen zeigt das von mir untersuchte Männchen eine Eigenthümlichkeit, die ich in den ältern Beschreibungen nicht erwähnt finde: die präanalen Papillen sind nämlich auf beiden Körperseiten ausgesprochen asymmetrisch angeordnet (Fig. 5). Auf der linken Seite entspricht das, was ich sehe, genau den Bildern, welche von Blanchard und Manson gegeben werden (Fig. 6), d. h. die vorderste, dickste Papille liegt ungefähr um die Länge des postanalen Körperabschnittes vor der Anogenitalöffnung. Auf der rechten Seite dagegen sind die 3 präanalen Papillen nicht nur dichter an einander, sondern auch ziemlich dicht an die erste postanale Papille herangerückt, dergestalt, dass die vorderste rechts mit der zweiten links und die dritte rechts mit der Anogenitalöffnung auf demselben Niveau liegen. Diese asymmetrische Anordnung der Papillen ist bei meinem Exemplare so deutlich ausgesprochen, dass ein Zweifel an der Thatsache selbst nicht möglich ist; die Frage bleibt nur, ob wir es hier mit einem normalen Verhalten oder mit einer gelegentlichen Missbildung zu thun haben. Letzteres wäre sicher nicht undenkbar, doch halte ich es für unwahrscheinlich, da eine Anzahl von Nematoden mit theilweise asymmetrisch gestellten Schwanzpapillen bekannt sind, *Filaria loa* also ganz gut zu ihnen gehören kann. Trotzdem ich mich nur auf einen isolirten Befund stützen kann, bin ich deshalb eher zu der Annahme geneigt, dass die Beobachtungen der ältern Autoren über diesen Punkt unvollständig sind, und das um so mehr, als die Asymmetrie der Papillen deutlich nur bei einer Betrachtung des Schwanzendes von der Bauchseite in die Augen springt. Blanchard giebt nur eine Ansicht der Papillen der linken Seite, die mit dem, was ich gesehen, vollständig übereinstimmt. Liess sich das von ihm untersuchte Thier aus irgend welchen Gründen von der Bauchseite nicht betrachten, so würde es sich erklären, dass ihm die Asymmetrie entgangen ist. Manson hingegen giebt auch eine Skizze in der Bauchansicht, auf welcher die Papillen beiderseits symmetrisch angegeben sind. Da diese Figur aber (soweit aus der Reproduction bei Blanchard ersichtlich) ausdrücklich als schematisch bezeichnet ist, so glaube ich sie bis

auf Weiteres nicht als Beleg für die thatsächliche Symmetrie der Papillen bei dem Manson'schen Exemplare betrachten zu müssen. Ueberdies beschreibt Manson die vierte Papille als „adanal oder postanal"; für die linke Körperseite gilt dies, wie bereits Blanchard hervorhebt, zweifellos nicht; auf der rechten Seite dagegen liegen — bei meinem Exemplare wenigstens — die dritte und vierte Papille so dicht an einander, dass sie zur Noth beide als adanal bezeichnet werden könnten.

Die beiden postanalen Papillenpaare liegen symmetrisch und verhalten sich wie von den frühern Autoren beschrieben. Hinter dem letzten sehe ich auf jeder Körperseite noch einen feinen Faserstrang an die Haut heran treten, der die innere Begrenzung derselben etwas buckelförmig vortreibt, während der äussere Hautcontur glatt darüber hinwegzieht (*Pap.* Fig. 6). Allem Anschein nach handelt es sich hier um Nervenendigungen; ob dieselben aber als sechstes Paar den Schwanzpapillen zuzurechnen sind, muss ich bis auf Weiteres dahin gestellt sein lassen.

Die Anogenitalöffnung liegt bei meinem Exemplare, wie schon erwähnt, 0,084 mm vor dem Leibesende, also genau so, wie es bereits Blanchard angibt. Aus ihr ragen die Spicula zur Hälfte hervor und zwar in der Weise, dass sie einander an der Oeffnung kreuzen, indem das linke nach rechts, das rechte nach links gerichtet ist. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserung und intensiver Durchleuchtung sind auch ihre im Innern des Körpers gelegenen Partien vollkommen deutlich zu erkennen; ich erwähne dies ausdrücklich, da meine Befunde hier wieder von den existirenden Beschreibungen abweichen. Blanchard sowohl wie Manson zeichnen die Spicula nicht nur ziemlich lang, sondern nach dem freien Ende zu auch stark verjüngt, so dass sie fast haarförmig enden; bestimmte Längenmaasse werden nicht gegeben. Manson schreibt ihnen eine „ungleiche", Blanchard „ungefähr die gleiche" Grösse zu; in den von beiden Autoren gegebenen Zeichnungen liegen die vordern Enden durchschnittlich um die doppelte Länge des postanalen Körperabschnittes vor der Anogenitalöffnung. Bei meinem Exemplare sind die Spicula zunächst viel kürzer, und zwar ist das kleinere, im ganzen nur wenig gebogene 0,113 mm, das grössere 0,176 mm lang, und dabei so stark kreisförmig gebogen, dass seine Enden in gerader Linie 0,135 mm aus einander liegen. Sein Vorderende findet sich um reichlich die einfache Länge des postanalen Körperabschnittes vor der Anogenitalöffnung; das innere Ende des

kleinern Spiculums liegt mit dieser fast auf dem gleichen Niveau. Ferner finde ich beide Spicula in ganzer Ausdehnung fast gleich dick: 0.008 mm; nur das längere wird gegen sein inneres Ende hin ein wenig breiter. Auf dem Querschnitt scheinen sie rinnenförmig ausgehöhlt zu sein; ihre freien Enden sind abgerundet, nur bei manchen Stellungen schien es, als ob sie mit leicht erhöhten Rändern in ein Gebilde ähnlich dem etwas nach abwärts gebogenen Ausguss z. B. einer Abdampfschale oder eines Kruges ausliefen. Gegen das innere Ende hin nimmt namentlich das grössere Spiculum eine quergerippte Structur an. Ihre Scheiden sind in Folge der theilweisen Protrusion stark gefaltet; die an den Enden sich inserirenden, ziemlich kräftigen Retractormuskeln laufen eine Strecke nach vorn und verlieren sich dann in der Körpermusculatur.

Von der Umgebung der Anogenitalöffnung aus laufen fächerartig ausstrahlende Muskelbündel nach dem Rücken zu, ähnlich den Analmuskeln des Weibchens; ihre Insertionspunkte liessen sich mit Sicherheit nicht bestimmen.

Die innern männlichen Genitalien folgen dem gewöhnlichen Bautypus, sind aber so stark mit den Geschlechtsproducten gefüllt, dass eine Abgrenzung einzelner Abschnitte nicht leicht möglich ist. Circa 0,15 mm vor der Anogenitalöffnung zeigt der männliche Leitungsapparat, der hier nur 0.04 zu 0,05 mm weit ist, eine leichte Einschnürung, durch welche ein etwa spindelförmig gestalteter Endabschnitt abgesondert wird (Fig. 5, 6); ob diesem eine besondere Bedeutung zukommt, vermag ich nicht zu sagen. Nach vorn hin nimmt der Leitungsweg mit der allmählich grösser werdenden Dicke des Körpers an Durchmesser zu; seine Wand besteht hier aus einem etwa 0,008 mm hohen, nicht sehr deutlichen Epithel, dem sich eine ungefähr gleich dicke Schicht scharf conturirter Ringmuskeln auflagert; in ihr finden sich von Zeit zu Zeit grosse Kerne, die Kerne der Matrixzellen dieser Musculatur. Ca. 2,35 mm vor der Geschlechtsöffnung zeigt der Canal eine zweite, deutliche Einschnürung, die nicht nur eine Faltenbildung zu sein scheint. Die Ringmusculatur ist hier merklich schwächer geworden, als sie weiter hinten war, setzt sich aber, immer mehr abnehmend, für eine kurze Strecke auch noch auf den folgenden Theil des Leitungsweges fort. Bis zu dem erwähnten Einschnitte glaube ich den Ductus ejaculatorius rechnen zu können; der nach vorn an ihn sich anschliessende Rest des Genitalschlauches würde demnach als Hoden incl. Samenleiter zu betrachten sein. Er verläuft zunächst ohne Schlingenbildung,

aber den ganzen Innenraum des Körpers ausfüllend und dicht mit Spermatozoen, resp. deren Entwicklungsstadien gefüllt, nach vorn, dabei den Darm bald auf die rechte, bald auf die linke Seite drängend. Dieser wohl als Samenleiter zu deutende Theil hat eine Länge von reichlich 26 mm, nimmt also den bei weitem grössten Theil des Körpers ein. Etwa 4.5 mm vom Kopfende entfernt wird er zu dem etwas dünnern eigentlichen Hoden, welcher einige (in meinem Falle 2) Längsschlingen bildet und, allmählich immer mehr an Durchmesser verlierend, bis in das Kopfende hinaufsteigt, um am Nervenringe wieder nach hinten umzubiegen. Dieser rücklaufende Theil lässt sich mit Sicherheit bis an den Anfang des Chylusdarms verfolgen, ohne dass hier sein Ende positiv zu sehen ist; doch kann er keinesfalls viel weiter nach hinten reichen. Hoden incl. Samenleiter besitzen eine Länge von rund 36 mm, der gesammte Genitalschlauch des Männchens mit Einschluss des Ductus ejaculatorius demnach ca. 39 mm, d. h. etwas mehr als die einfache Körperlänge.

Der Inhalt des Genitalschlauches lässt sich nur schwer analysiren. Nahe seinem innern Ende enthält er dicht gedrängte, kleine, körnige Zellen von in Folge der gegenseitigen Abplattung unregelmässiger Gestalt. Ob dieselben einer Rhachis aufsitzen, lässt sich nicht ermitteln; wenn es der Fall ist, dann verläuft diese Rhachis im Innern des Schlauches nicht gerade, sondern in mehr oder minder dichten Windungen. Etwa 4.5 mm hinter dem Kopfende, i. e. da, wo der dickere Samenleiter beginnt, liegen die Samenelemente augenscheinlich frei, aber immer noch dicht gedrängt. Sie nehmen weiter nach hinten noch etwas an Grösse zu, bis sie ihr Maximum von ca. 0.012 mm Durchmesser erreichen. 14.5 mm hinter dem Kopfe sieht man zwischen ihnen, zuerst vereinzelt, später immer häufiger werdend, kleinere, etwa halb so grosse Elemente mit glänzendem Kern und schmalem Protoplasmasaum auftreten, die schliesslich den alleinigen Inhalt des Genitalschlauches bilden. Es sind die reifen Samenelemente, einfach kugelige Zellen von 0.005 bis 0.006 mm Durchmesser.

Weibchen. Wie aus den Eingangs recapitulirten Angaben der ältern Beobachter hervorgeht, ist die weibliche Genitalöffnung mit Sicherheit zuerst von Ozzard aufgefunden worden, während Ludwig sie, da er sie sonst nicht zu entdecken vermochte, in der vordersten Rissstelle des von ihm untersuchten Individuums, das ist, etwa an der Grenze des ersten und zweiten Viertels der Totallänge vermuthet hatte. Ich kann den Befund Ozzard's bestätigen.

denn bei dem mir zur Verfügung stehenden Weibchen liegt die Genitalöffnung 2,4 mm, also nur etwa den 22. Theil der Gesammtlänge, hinter dem Kopfende und ist, wenn es nur gelingt, das Thier in die Seitenlage zu bringen, ohne Weiteres in Gestalt eines queren, von etwas über das Niveau der Umgebung erhobenen Lippen begrenzten Spaltes zu erkennen (*Vulv.* Fig. 2). Bei dieser Lage der Vulva lässt sich vorhersehen, dass auch Ludwig's Angabe über die vermuthliche Länge der Vagina (3 mm) nicht stimmen wird; in der That misst sie nicht 3, sondern fast genau 9 mm. Sie zieht in ziemlich gerader Richtung längs der Bauchwand des Körpers hin und zerfällt am Ende in die beiden Uteri, die zuerst so dicht neben einander hinlaufen und dabei das Caliber der Vagina (0,1 mm) beibehalten, dass die Gabelungsstelle nicht leicht zu sehen ist. Für eine Strecke von 18,5 mm setzen sie ihren Verlauf in derselben Weise, d. h. ohne irgend welche Schlingenbildung, nach hinten fort; dann biegt der eine nach vorn zurück, wobei seine Dicke schnell auf ungefähr das Doppelte (0,2 mm) steigt. Dieser vordere Uterus zieht in leichten, auf weite Entfernungen vertheilten Wellen nach vorn zurück, um 1,1 mm hinter der Kopfspitze, also fast genau am Ende des Oesophagus, wieder nach hinten zurück zu kehren, wobei er allmählich um ein geringes dünner wird. 12,8 mm hinter der vordern Umbiegungsstelle geht er dann, nachdem er zuerst eine schlanke, kolbenförmige Erweiterung von 0,18 mm Durchmesser, das Receptaculum seminis, gebildet hat, unvermittelt in einen dünnen, nur 0,06 mm weiten, 1,9 mm langen Canal, den Eileiter, über, der seinerseits ohne scharfe Grenze mit der eigentlichen Eiröhre in Verbindung tritt. Diese besitzt Anfangs eine Weite von 0,12—0,13 mm und zieht theils neben, theils über dem aufsteigenden Uterusast weiter, wobei sie immer schmäler wird und endlich etwa 1,7 mm vor der hintern Umbiegungsstelle desselben endigt (*Ovar. a.* Fig. 2). Dieses Ende ist deutlich kolbig verdickt, 0,025 mm im Durchmesser, gegen 0,016 mm Durchmesser der anschliessenden Eiröhre.

Die hintere Genitalröhre verhält sich in Bezug auf ihre Gliederung genau wie die vordere, hat aber einen etwas abweichenden Verlauf. Wir hatten die beiden aus der Theilung der Vagina hervorgehenden Uteri an der Stelle verlassen, wo der vordere nach vorn umbog, d. i. 18,5 mm hinter der Theilungsstelle, 27,5 mm hinter der Genitalöffnung und ca. 30 mm hinter der Kopfspitze. Der hintere Uterus setzt seinen Weg, ohne sein bisheriges Aussehen zu ver-

ändern, von hier aus noch 3,9 mm weiter, d. i. bis 22,4 mm hinter die Gabelungsstelle, fort, biegt jetzt nach vorn um und schwillt dabei bis auf ca. 0,2 mm Dicke an. Dieser vorwärts laufende Theil ist aber nur kurz, denn er erreicht die Umbiegungsstelle des vordern Uterus nicht, kehrt vielmehr 0,2 mm vorher um, um nunmehr definitiv seinen Weg nach hinten zu nehmen. Hinter der Schleife steigt seine Weite für eine längere Strecke auf das Maximum von 0,27 mm, nimmt dann aber der zunehmenden Verschmächtigung des Körpers entsprechend allmählich ab. In einer Entfernung von 0,85 mm vor dem After angekommen, kehrt er nach vorn zurück, seinen bisherigen Verlauf mehrmals in leichten Wellenlinien kreuzend, um schliesslich wie der vordere Uterus ein Receptaculum seminis zu bilden und 8,2 mm vor seiner hintern Umbiegungsstelle in den hintern Eileiter überzugehen. Abweichend von dem vordern, der ziemlich gestreckt verlief, bildet dieser hintere Eileiter eine Längsschlinge, biegt 1,3 mm vor dem Receptaculum definitiv nach hinten zurück und geht dabei in die Eiröhre über. Diese verläuft theils neben, theils über den beiden Schenkeln des hintern Uterus und endigt, ebenfalls kolbig verdickt, fast genau auf dem Niveau des Anus, nachdem sie unmittelbar vorher noch eine kurze Längsschleife gebildet hat (*Ovar. p.*, Fig. 2 und 7).

Rechnet man die Ausdehnung der Genitalröhren zusammen, so ergiebt sich für die vordere eine Gesammtlänge von ca. 74,5, für die hintere eine solche von ca. 68,5 mm. Addirt man hierzu die Länge der Vagina mit 9 mm, so erhält man als Totallänge des weiblichen Geschlechtsapparates 152 mm, das ist rund 3mal die Länge des Thierkörpers. Dieses Resultat bleibt hinter dem von Ludwig berechneten (rund fünfmal die Länge des Thierkörpers) ziemlich beträchtlich zurück; indessen ist bei Beurtheilung dieser Differenz im Auge zu behalten, dass dem genannten Autor nur ein mehrfach verletztes und contrahirtes Thier zur Verfügung stand, dessen Genitalröhren zum grössern Theil nach aussen hervorgetreten waren, während der Körper sich contrahirt hatte.

Weichen nun meine Beobachtungen, soweit sie die Ausdehnung, die Anordnung und die Gliederung der Genitalröhren betreffen, von denen Ludwig's mehrfach ab — Differenzen, die, wie gesagt, in dem ungünstigen Erhaltungszustand des Ludwig'schen Exemplars ihre Erklärung finden — so kann ich seine weitern Angaben über die histologische Structur und den Inhalt derselben Organe in allen wesentlichen Punkten bestätigen. An ihrem blinden Ende

werden die Eiröhren begrenzt von einer ziemlich (0,003 mm) dicken Membran, in der hier und da flach gedrückte Kerne zu liegen scheinen; im Innern finden sich dicht gedrängte, kleine runde Kerne von 0,005—0,006 mm Durchmesser, zwischen denen kaum Protoplasma zu erkennen ist. Eine besondere Terminalzelle ist an keiner der beiden Eiröhren zu unterscheiden. Weiter distalwärts lagern sich die Kerne in der Eiröhre lockerer, und ein dunkel körniges Plasma tritt zwischen ihnen auf; auch Zellgrenzen treten allmählich hervor, die Eikeime scheinen um eine Rhachis gruppirt zu sein. Sie haben von aussen, d. i. in der Richtung ihrer längern Axe, gesehen, jetzt einen Durchmesser von 0,007—0,008 mm. Etwa 5 mm von dem blinden Ende der Eiröhre entfernt scheinen sie bereits frei zu sein, nachdem man eine Strecke vorher mehrfach Bilder erhalten hat, die den Eindruck hervorrufen, als ob die Rhachis im Innern der Röhre in dichte Windungen gelegt sei; doch ist es schwierig, von aussen einen sichern Einblick in diese Verhältnisse zu gewinnen. Am Ende der Eiröhre angekommen haben die reifen Eizellen eine in Folge der gegenseitigen Pressung natürlich mannichfach wechselnde Gestalt bei durchschnittlich 0,029 mm Länge und 0,012 mm Breite und enthalten einen grossen, ovalen Kern von 0,009 zu 0,007 mm Durchmesser mit einem grossen, glänzenden Kernkörperchen und kleinern Granulationen. Die äussere Begrenzung der Eiröhre ist noch dieselbe Membran wie zu Anfang.

Am Uebergang in den Eileiter lagert sich ihr auf der Innenseite ein bis zu 0,02 mm hohes, aus anscheinend cylindrischen Zellen bestehendes Epithel auf, das sich, etwas niedriger werdend, auch in das Receptaculum seminis fortsetzt. Dieses ist auf eine Strecke von 3,8 mm dicht gefüllt mit den kugligen Samenelementen, zwischen denen man Anfangs, d. h. in der Nähe des Eileitereintritts, spärliche, später immer häufiger werdende Eizellen liegen sieht, die jetzt eine regelmässig ovale Gestalt von 0,029 mm Länge und 0,015 mm Breite annehmen. Weiter nach vorn zu verschwinden die Spermatozoen, und die Eier erfüllen jetzt eng an einander gelagert den ganzen Innenraum des Uterus. Die ersten Anzeichen der Furchung machen sich erst verhältnissmässig weit vorn, etwa 6,2 mm vom Anfange des Receptaculums entfernt, geltend, und zwar dadurch, dass in den Eizellen plötzlich zwei deutliche Kerne auftreten, nachdem eine Zeit lang der ursprünglich einfache Kern unsichtbar gewesen ist.

Ein weiteres Eingehen auf das, was sich an den intacten Thieren von der Embryonalbildung beobachten lässt, erscheint mir überflüssig, zumal die Bilder mit dem Fortschreiten des Entwicklungsprocesses immer schwerer analysirbar werden. Die von ihrer Hülle umschlossenen Embryonen finde ich, ehe sie die Hülle zu strecken beginnen, etwas kleiner als von Ludwig angegeben, nämlich 0,035 bis 0,37 zu 0,022 mm; Grössen von 0,045 zu 0,024 mm waren nirgends zu sehen. Die Länge der in der Vagina liegenden freien Embryonen ist ihrer dichten Gruppirung wegen nicht zu messen; ihre mittlere Dicke beträgt 0,0047 mm, was sich mit Ludwig's Befunden deckt. Die die Embryonen eine Zeit lang noch umgebende Embryonalhülle konnte namentlich an den Kopftheilen oft sehr deutlich als eine feine Kappe erkannt werden. Bei den weiter vorn in der Vagina liegenden Embryonen war sie nicht mehr zu entdecken, was also ebenfalls mit dem stimmt, was Ludwig berichtet.

Ueber die histologische Structur der Genitalröhren ist noch nachzutragen, dass das Epithel, welches der Eigenmembran im Receptaculum seminis innen aufliegt, sich durch den ganzen Rest der Genitalröhre fortsetzt; in den stark erweiterten Theilen des Uterus wird es meist so gedehnt, dass seine Dicke auf die der Eigenmembran herabsinkt. In der Nähe derjenigen Stellen, wo die aus der Theilung der Vagina hervorgehenden primären Uterusschenkel zum ersten Male umbiegen — es sind dies, nebenbei gesagt, dieselben Stellen, an denen im Innern zuerst gestreckte Embryonen auftreten — fängt eine ausserordentlich feine Muskellage an, auf der Aussenfläche der Tunica propria der Genitalröhren zu erscheinen. Die einzelnen Fibrillen dieser Schicht bilden auf eine lange Strecke hin noch keinen geschlossenen Mantel, sondern laufen in einzelnen, durch grössere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennten Bündeln. In der Schicht, in der sie liegen, sieht man von Zeit zu Zeit Kerne, die Kerne der Matrixzellen dieser Muskeln. Die hier beschriebene Structur behält die Wand bei einer im Allgemeinen constanten Gesammtdicke von 0,012 mm, wovon etwa die Hälfte auf das innere Epithel kommt, bis weit nach vorn bei. Gegen die Vereinigungsstelle zur Vagina hin rücken die Muskelbündel dichter zusammen, nehmen auch etwas an Dicke zu, doch ist, wie bereits Ludwig hervorhebt, der Uebergang der Uteri in die gemeinsame Vagina ein ganz allmählicher und nicht von Aenderungen in der Structur der Wand begleitet. Etwa 3 mm vor der Vulva ist die Dicke der Wand auf 0,024 mm gestiegen; die Muskelschicht

ist jetzt continuirlich, 0,012 mm, das Epithel 0,011 mm dick, die Muskelkerne sind ziemlich zahlreich. In der Nähe der Vulva endlich finde ich die Wand 0,039 mm dick, wovon 0,02 mm auf die Musculatur und 0,017 mm auf das Epithel kommen; die Zellen des letztern springen, wie schon eine Strecke vorher, mehr oder minder erhaben in das Lumen vor.

Literaturverzeichniss.

Eine ausführliche Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Fälle von *Filaria loa* und der auf sie bezüglichen Literatur findet sich bei BLANCHARD. Die Arbeiten, auf die im Voraufgehenden speciell Bezug genommen wurde, sind:

ANNETT, H. E., J. E. DUTTON and J. H. ELLIOTT, Report of the Malaria Expedition to Nigeria, Part II, Filariasis. Liverpool School of trop. Med., Memoir IV, London 1902.

BACHELOR, H. M., Filaria loa and Pulex penetrans, in: Bull. New York path. Soc. (2), V. 1, 1881, Febr.-March., p. 108—111, and Med. Record, New York, V. 19, 1881, p.470—471.

BLANCHARD, R., Nouveau cas de Filaria loa, in: Arch. Parasitol., V. 2, 1899, p. 504—534.

LUDWIG, H. und TH. SAEMISCH, Ueber Filaria loa GUYOT im Auge des Menschen, in: Z. wiss. Zool., V. 60, 1895, Heft 4.

MANSON, P., in: ROBERTSON, D. A., Case of Filaria loa, in: Trans. ophthalm. Soc. London, V. 15, 1895.

—, Tropical diseases etc., Revised enlarged edition, London, March 1903, p. 550.

NOÉ, G., Sul ciclo evolutivo della Filaria bancrofti (COBBOLD) e della Filaria immitis (LEIDY), in: Ric. Lab. Anat. Roma e altri Lab. biol., V. 8, 1901, fasc. 3 e 4, p. 275—353.

OZZARD, A. T., Filaria loa, in: Journ. trop. Med., V. 6, 1903, May 1, p. 139. Berichtigung hierzu von THOMPSTONE, ibid., May 15, p. 160.

TRUCY, CH., Remarques sur la filaire de Médine et en particulier sur son traitement. Thèse Montpellier, 1873.

Erklärung der Abbildungen.

Durchgehende Buchstabenbezeichnung:

An Anus
Dct. ej Ductus ejaculatorius
Ex Excretionsporus
Int Chylusdarm
L. lat Seitenlinie
M. an Analmuskeln
M. retr. sp Retractormuskeln der Spicula
Nerv Centralnervensystem
Oes Oesophagus
Ovar. a vordere Eiröhre
Ovar. p hintere Eiröhre
Ovid. a vorderer Eileiter
Ovid. p hinterer Eileiter
Pap Papillen des Körperendes
Pap. l laterale Kopfpapillen
Pap. sbm submediane Kopfpapillen
Rec. s. a vorderes } Receptaculum
Rec. s. p hinteres } seminis
Spic Spicula
Test Hoden
*Ut** Gabelungsstelle der Vagina
Ut. a vorderer Uterus
Ut. p hinterer Uterus
Vulv weibliche Genitalöffnung

Tafel 19.

Fig. 1. *Filaria loa.* 2 : 1. a Männchen, b Weibchen.

Fig. 2. Männchen } 20 : 1. Das Arrangement des Körpers arbiträr, die
Fig. 3. Weibchen } innern Organe genau nach Messung eingezeichnet.

Fig. 4. Kopfspitze des Weibchens von der linken Seite.

Fig. 5. Hinterende des Männchens von der Bauchfläche, bei *Spic** die innern Enden der beiden Spicula.

Fig. 6. Dasselbe von der rechten Seite; das innere Ende des längern Spiculums liegt oben, das des kürzern unten.

Fig. 7. Hinterende des Weibchens von der rechten Seite.

Entomostraken,

gesammelt von Dr. G. HAGMANN im Mündungsgebiet des Amazonas.

Bearbeitet von

Dr. **Theodor Stingelin** in Olten (Schweiz).

Mit Taf. 20 und 1 Kärtchen im Text.

In einem von Herrn Dr. G. HAGMANN am Museum Goeldi in Pará gesammelten und mir zur Bearbeitung übersandten Planktonmaterial aus dem Rio Aramá grande und der Furo Sant Isabel im Mündungsgebiet des Amazonas fanden sich u. a. sechs Cladoceren-Arten sowie eine Centropagiden-Species, welche für die Entomostrakenkenntniss einige neue, sehr interessante Gesichtspunkte zu Tage förderten.

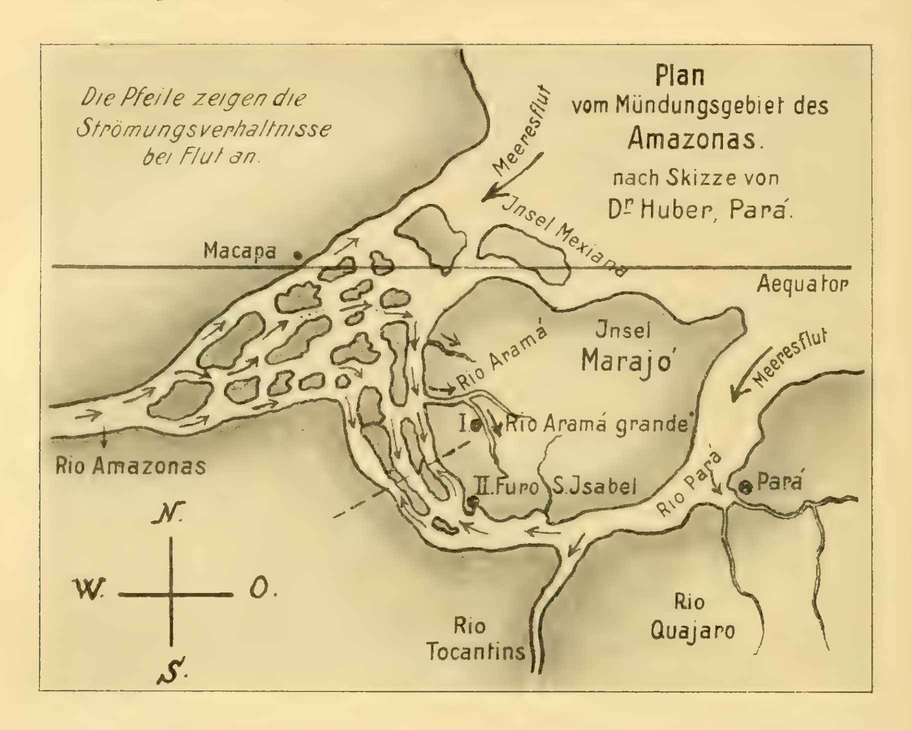
Unter den sechs Cladoceren-Formen finden sich drei neue Arten. Zwei weitere Species haben auf der Erde eine weite Verbreitung. Die sechste Form gehört zu dem von J. RICHARD begründeten Genus *Bosminopsis* und ist mit der aus Südamerika (La Plata) beschriebenen Species *Bosminopsis deitersi* zu identificiren. — Die Centropagiden-Art gehört zum Genus *Pseudodiaptomus*. Sie wurde im Jahre 1894 von F. DAHL aus diesem Gebiete beschrieben und ist seither zum ersten mal wieder aufgefunden worden.

Ich muss hier zunächst einige wichtige, erläuternde Bemerkungen über die oben genannten Fundorte vorausschicken.

Aus Mittheilungen des Herrn Dr. J. HUBER von Schaffhausen,

der mit Herrn Dr. HAGMANN in Pará arbeitet und im Jahre 1891 zu einem Besuche in die Schweiz kam, hebe ich folgendes hervor:

1. Der Rio Aramá, im Westen der Insel Marajó [vgl. beiliegenden Plan!], ist nicht ein eigentlicher Fluss, sondern eine Furo des Amazonas, d. h. ein natürlicher Canal von 100—300 m Breite und etwa 30 m Tiefe. In sein trübes, schmutziges Amazonassüsswasser ergiessen sich noch einige Süsswasserflüsse; so der Rio Aramá grande (I), der aus dem Innern der Insel Marajó kommt,



dessen Wasser in stärkern Schichten dunkel braun bis schwarz erscheint und darum „Schwarzwasser“ genannt wird. In Folge der gegen die atlantische Küste vordringenden Meeresflut machen sich bis weit in den Rio Aramá grande hinauf Stauungen des Amazonassüsswassers geltend. Wir haben es darum trotz Ebbe und Fluth hier nur mit Süsswasserorganismen zu thun. — An der Stelle, wo gedredgt wurde, findet sich eine üppige Ufervegetation. Bäume treten bis ans Wasser hinan, und viele Wasserpflanzen wuchern am Strande. In den Dredgen fand sich darum vorwiegend pflanzlicher Detritus.

2. Die im Süden der Insel Marajó gelegene, pflanzenarme Furo Sant Isabel (II) gehört zum Aestuarium des Rio Pará und hat schwach brackisches Wasser, weil die Meeresflut, die beim Rio Pará eintritt, bis zu dieser Furo vordringt.

I. Cladocera.

Fam. *Holopedidae.*[1]

1. *Holopedium amazonicum n. sp.*[2]
(Taf. 20 Fig. 1 und 2.)

Beschreibung des Weibchens. Die Körperform erinnert im Allgemeinen an diejenige von *Holopedium gibberum*. Der dreieckförmige Kopf, dessen Länge ca. $^1/_3$ der ganzen Körperlänge misst, ist vom Rumpfe durch eine breite Dorsalimpression abgegrenzt und an seinem Dorsalrande, über dem Auge, breit und tief eingebuchtet. Sein Ventralrand verläuft fast gerade nach hinten unten und endigt in einem schwach angedeuteten, stumpfen Rostrum, in welchem der viereckige, grosse Pigmentfleck liegt und vor welchem beiderseits die kurzen, distal schwach verbreiterten Tastantennen inserirt sind. Ausser den 4—5 endständigen Riechstäbchen findet sich noch, wie bei *H. gibberum*, auf der Hinterseite dieser ersten Antennen eine kurze Sinnesborste. Ventraler und dorsaler Kopfrand laufen vorn in einen niedern, helmförmigen Vorsprung aus, in dessen Mitte das ziemlich grosse, linsen- und pigmentreiche Auge liegt. Die lange, schmale Oberlippe besitzt einen welligen Unterrand. Die Ruderantennen sind cylindrisch und einästig (*Holopedidae!*). Ihr kräftiges, langes Basalstück ist proximal spiralig gekrümmt. Die beiden Glieder des Schwimmastes (der dem Dorsalaste der zweiästigen Cladoceren-Ruderantenne entspricht) sind ungefähr gleich lang. Nur das äussere Glied trägt distal auf der Hinterseite ein feines Haar, am Ende aber drei lange, dreigliedrige und fein gefiederte Schwimmborsten. Der Rumpf ist von einer zarten, chitinösen, zweiklappigen

---

1) Ueber die in Folge der Entdeckung von *Holopedium amazonicum* nöthig gewordene Abänderung der Familien- und Genusdiagnose vergleiche: 1904, Stingelin, Th., Die Familie der Holopedidae, in: Rev. Suisse Zool., V. 12, p. 53.

2) l. c., p. 54.

Schale umschlossen, deren Structur an diejenige der Sididen erinnert. Der dorsale Schalenrand ist hoch gewölbt, obgleich nicht in dem Maasse wie bei *H. gibberum*, wo die Körperhöhe die Körperlänge übertrifft.

Im Brutsacke befinden sich meistens nur 1—2, höchstens aber 3 Embryonen. Hinten läuft der gleichmässig und schwach gebogene, glatte, unbeborstete ventrale Schalenrand mit dem dorsalen Schalenrande in einen spitzen Winkel aus.

Eine hyalin-gallertige, kuglige Körperhülle, wie bei *Holopedium gibberum*, konnte hier nicht nachgewiesen werden. Der Darm macht keine Schlinge und mündet hinter den Endkrallen des Postabdomens. Dieses ist für die neue Art besonders charakteristisch. Es ragt nur mit seinem Ende aus der Schale hervor, ist also kürzer als dasjenige von *H. gibberum* und misst ca. 1/4 der Körperlänge oder 0,18 mm. Sein dorsaler Rand trägt nur 7—8 Stacheln statt 15—20 wie bei *H. gibberum*. Den fein bewimperten Endkrallen fehlt der Basalzahn. Die sehr langen, feinen, scheinbar 3gliedrigen Schwanzborsten sitzen wie bei *H. gibberum* auf einem langen, conischen Fortsatze. Die 6 Paar gleich gebauten, lamellösen Branchialfüsse (2.—5. Paar mit flaschenförmigen Branchialanhängen) ragen über die Schalenklappen hinaus. Diese Krebse sind ganz durchsichtig, hyalin. Die Weibchen besitzen meistens nur 1—2 parthenogenetisch erzeugte Eier. Ihre Länge beträgt 0,7—0,75 mm, die Höhe im Mittel 0,55 mm. Dauereierweibchen und Männchen sind nicht gefunden worden.

Fundort. Herr Dr. G. HAGMANN fing von dieser interessanten, neuen Art viele Exemplare am 28. Februar 1900 bei Ebbe im Rio Aramá grande.

Ein am gleichen Tage und an derselben Stelle bei Flut gedredgtes Material enthielt nur wenige Holopedien.

Fam. *Daphnidae*.

2. ***Ceriodaphnia rigaudi*** RICHARD.

1894. *C. r.*, RICHARD, J., Sur quelques animaux inférieurs des eaux douces du Tonkin, in: Mém. Soc. zool. France, V. 7, p. 239.

1894. *C. r.*, RICHARD, J., Cladocères recueillis par BARROIS en Palaestine, en Syrie et en Egypte, in: Rev. biol. Nord France, V. 6, p. 370.

1895. *C. r.*, SARS, G. O., On some south-African Entomostraca raised from dried mud, in: Vidensk. Selsk. Skrift (I. math.-naturw. Cl.), No. 8, p. 12, tab. 2, fig. 9—15.

1898. *C. cornuta forma rigaudi*, DADAY, E., Mikroskopische Süsswasserthiere aus Ceylon, in: Termes. Füzetek, V. 21 (Anhang), p. 60, fig. 30 a, c.

1901. *C. r.*, SARS, G. O., Contributions to the knowledge of the freshwater Entomostraca of South-America, in: Arch. Naturvid. Christiania, V. 23, p. 20.

1903. *C. r.*, EKMAN, SVEN, Cladoceren und freilebende Copepoden aus Aegypten und dem Sudan, in: JÄGERSKIÖLD, Expedition 1901, No. 26, p. 5, fig. 4.

Hauptmerkmale des Weibchens. Körperumrisse wie bei den meisten Ceriodaphnien oval-viereckig. Kopf breit, niedergedrückt, mit spitzem, abwärts gerichteten Rostralfortsatz, der weit über die Tastantennen hinausragt. Ventralkopfrand schwach gebuchtet. Die Stirn gerundet, ohne Stirnfortsatz, umschliesst ein grosses, linsenreiches Auge. Supraocularimpression breit, aber nur schwach concav. Dorsalimpression dagegen tief. Fornixränder einfach, Sförmig gebogen. Schalensculptur zart, weitmaschig reticulirt. Die freien Schalenränder fein und spärlich beborstet, vereinigen sich hinten über der Medianlinie in einer kurzen Spitze.

Das Postabdomen, in ganzer Länge fast gleich breit, ist am distalen, schief abgestutzten und breit gerundeten Ende mit 5—6 Analzähnen bewehrt.

Endkrallen glatt und ohne Nebenkamm. — Länge des ♀ nur 0,35 mm, Höhe 0,27 mm.

Bemerkungen. Bei den von mir untersuchten Individuen kam nie ein Stirnhorn vor. Der hintere Schalenwinkel scheint mitunter gespalten zu sein. Gleiches beobachtete EKMAN. Mit G. O. SARS theile ich die Ansicht, dass die vorliegende Art nicht — wie DADAY vorschlägt — mit *Ceriodaphnia cornuta* SARS vereinigt werden kann, bevor noch anderweitige Beobachtungen die Ansicht DADAY's unterstützen.

Fundort. Einige junge Weibchen sowie ein Sommereierweibchen mit 2 Eiern erbeutete Herr Dr. HAGMANN am 6. März 1900 bei Fluth in der Furo Sant Isabel (Brackwasser!), sowie am 28. Februar 1900 im Rio Aramá grande.

Verbreitung. Auch SARS erwähnt diese Art aus Brasilien (Saõ Paulo und Itatiba). Sie kommt ferner vor in Afrika (Aegypten, ägyptischer Sudan, Capland), Asien (Palästina, Tonking, Sumatra, Ceylon) sowie in Australien (Neuguinea). — In dem auf seine Cladocerenfauna wohl durchforschten Europa wurde sie nie gefunden.

3. *Moinodaphnia brasiliensis n. sp.*
(Taf. 20, Fig. 3, 4.)

Beschreibung des Weibchens. Die Körperform und besonders der Kopf erinnern sehr an *Simocephalus vetulus.* — Der Kopf misst $^1/_4$ der Körperlänge und ist durch eine tiefe Dorsalimpression vom Rumpfe getrennt. Die Stirn ist gleichmässig gerundet und etwas vorspringend, weshalb der ventrale Kopfrand zwischen der Stirn und dem schwach angedeuteten Rostrum eine leichte Einbuchtung zeigt. Die Kopfcontur über dem Auge ist schwach concav. Das Auge, ziemlich gross und linsenreich, liegt etwas vom Stirnrande entfernt. Die ersten Antennen, relativ kurz und dick, sind beiderseits der Rostralprojection inserirt. In der Mitte ihrer Vorderseiten findet sich eine Sinnesborste. Die Endpapillen erreichen $^1/_3$ der Antennenlänge. Der Stamm der schlanken Ruderantennen trägt seitlich, nahe der Basis, sowie distal zwischen den beiden Schwimmästen je eine 2gliedrige, befiederte Borste.

Am 4gliedrigen Schwimmaste ist das 2. Glied mit einem Dorn, das 3. mit einer langen, 2gliedrigen Fiederborste, das Endglied mit 3 apicalen, 2gliedrigen Fiederborsten, einem kurzen seitlichen Dorn sowie mit einem feinen, 1gliedrigen Börstchen bewehrt. Der 3gliedrige Schwimmast trägt am 1. Gliede eine kurze und am 2. Gliede eine lange, 2gliedrige Borste. Das Endglied zeigt hier dieselbe Bewehrung wie beim 4gliedrigen Schwimmaste. — Der sehr breite Fornix ist ähnlich geformt wie bei *Simocephalus* und zieht sich vom Stirnrande weg bis gegen die Dorsalimpression hin. Die Oberlippe ist ungefähr gleich lang wie der ventrale Kopfrand und von letzterm durch eine scharfe Incisur abgegrenzt. Eine Schalensculptur konnte nicht erkannt werden. Der schwach convexe, ventrale Schalenrand geht ohne Grenze in starkem Bogen in den Hinterrand über. Ersterer ist in ganzer Länge, letzterer nur zur Hälfte mit feinen Dornen bewehrt, zwischen denen noch Reihen feinster Härchen beobachtet wurden. Hinterer und dorsaler Schalenrand stossen über der Medianlinie in einem rechten Winkel zusammen. Bei der Dorsalansicht des Thieres sieht man an dieser Stelle zwei gegen einander gekrümmte Zähne (Fig. 4). — Das Postabdomen, von den Schalenklappen ganz umschlossen, verjüngt sich vom Anus weg distalwärts sehr rasch. Es trägt ausser einem Gabeldorn noch 5—6 seitliche, bewimperte Zähne. Die Endkrallen, äusserst zart beborstet, sind proximal mit einem aus 8—10

feinen Zähnchen zusammengesetzten Nebenkamme ausgerüstet. Die sehr langen Schwanzborsten scheinen 1gliedrig zu sein. Der schlechte Erhaltungszustand der Abdominalfortsätze ermöglichte keinen genauern Aufschluss über diese zarten Gebilde. Es scheinen ihrer zwei vorhanden gewesen zu sein.

Die Länge eines Sommereierweibchens mit 3 Eiern betrug 0,7 mm, die Höhe 0,36 mm.

Bemerkungen. Meines Wissens sind bis heute folgende Arten des Genus *Moinodaphnia* Herrick (1887) = syn. *Paramoina* Sars (1888) beschrieben worden:

1. *Moina macleayii* King 1853, Sars 1888, 1896, 1901 [1]), aus Australien und Brasilien.
2. *Moina submucronata* Brady 1886, Daday 1898, aus Ceylon und Neuguinea.
3. *M. alabamensis* Herrick 1887, aus Mexico.
4. *M. mocquerysi* Richard 1892, aus Afrika (Congo).

Von *Monoculus longicollis* Jurine (1820) aus der Umgebung von Genf wird vermuthet, dass er diesem Genus angehöre. Resultatlos haben sich mit dieser räthselhaften, für heutige Vergleichung absolut ungenügend diagnosticirten Form schon befasst: St. Hilaire 1860, Leydig 1860, Schödler 1877, Eylmann 1886 und Richard 1892. Schon die Erwägung, dass bis heute nirgends in Europa eine *Moinodaphnia* gefunden wurde, entkräftigt meiner Ansicht nach sehr die oben erwähnte Vermuthung genannter Forscher.

Unsere neue Art steht der mexicanischen Form *Moinodaphnia alabamensis* Herrick am nächsten, ist aber durch eine Anzahl abweichender Merkmale leicht von jener zu unterscheiden. Es betrifft dies besonders die Grösse, den Bau der Tast- und Ruderantennen sowie die Bewehrung des Postabdomens.

Fundort. Wenige weibliche Exemplare, worunter bloss ein Sommereierweibchen, waren in einem Süsswasser-Planktonmaterial, das zur Zeit der Ebbe am 28. Februar 1900 im Rio Aramá grande gedredgt wurde, vorhanden.

---

1) Sars, G. O., Contributions to the knowledge of the freshwater Entomostraca of South-America, Part. I, Cladocera, in: Arch. Math. Naturvidenskab. Kristiania, V. 12, 1901, hält nun *M. submucronata* und *M. mocquerysi* für identisch mit *M. macleayi* (King).

Fam. *Bosminidae.*[1])

1. Genus *Bosmina* BAIRD: Aeusserer Ast der Ruderantennen 4gliedrig, innerer Ast 3gliedrig.
2. Genus *Bosminopsis* RICHARD = syn. *Bosminella* DADAY: Beide Aeste der Ruderantennen 3gliedrig.

4. *Bosmina hagmanni n. sp.*
(Taf. 20, Fig. 5, 6.)

Beschreibung des Weibchens. Der Körper hat, in der Seitenlage betrachtet, eine ovale Form und verjüngt sich nach hinten, wo er durch die Hinterränder transversal abgestutzt wird. Seine Länge, in der Längsaxe gemessen[2]), beträgt 0,4—0,42 mm; die grösste Höhe, vor der Körpermitte, 0,28—0,3 mm (Fig. 5). Die in der hintern Hälfte meist gerade, bei Sommereierweibchen etwas convexe, bei jungen Weibchen aber stets concave dorsale Schalencontur geht nach vorn in regelmässiger Curve in den Kopfrand über. Die Stirncontur ist vor dem Auge nicht vorgewölbt. Das Rostrum, sehr kurz und stumpf, ist vom Stiel der ersten Antennen sehr deutlich abgegrenzt. Seine Länge erreicht kaum $^1/_6$ der ganzen Körperlänge. Das Auge ist sehr gross und mit 7—8 sehr deutlichen Randlinsen versehen. Die Stirnborste sitzt nahe beim Ende des Rostrums. Der Stiel der ersten Antenne ist extrem kurz, nur 0,027—0,03 mm lang, d. i. bloss $^1/_{14}$ der ganzen Körperlänge, während der beinahe gerade, am Vorderrande mit 9—10 Incisuren versehene Endtheil 0,14 mm oder ca. $^1/_3$ der Körperlänge misst. Bei jungen Weibchen (Fig. 6) sind die Antennen relativ länger und stark bogig nach hinten gekrümmt. Die Antennenprojection (von der Antennenspitze vertical auf die Längsaxe des Körpers) beträgt bei erwachsenen Weibchen bloss $^1/_4$—$^1/_5$, bei jungen Weibchen ca. $^1/_2$ der ganzen Körperlänge. — Das dreieckige Schildchen ist dornförmig zugespitzt. Die Aeste der Ruderantennen reichen bei weitem nicht auf das Niveau des untern Schalenrandes hinab. Die Schalenklappen lassen bei erwachsenen Individuen keine Structur erkennen. Bei jungen Exemplaren hingegen wiesen Stirn, Rostrum und Ventralschalenrand mitunter eine

1) Familiendiagnose vgl. 1899 BURCKHARDT, G., Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der grössern Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete, in: Rev. Suisse Zool., V. 7, p. 596.

2) Maasse nach der von G. BURCKHARDT, ibid., p. 513, tab. 19, fig. 21, tab. 20, fig. 9, vorgeschlagenen Weise!

feine Streifung mit etlichen Queranastomosen auf. Die Mucronen erreichen bei erwachsenen Weibchen im Mittel eine Länge von 0,8 mm oder 1/5, bei jungen Weibchen aber bis 5/6 der Körperlänge (Fig. 6). Die Incisuren (0—3 bei erwachsenen, 3—7 bei jungen Thieren) befinden sich nicht wie gewöhnlich auf der ventralen, sondern auf der dorsalen Seite des Mucro. — Das Postabdomen zeigt die constanten Merkmale der *coregoni-longispina*-Gruppe.[1]) Die Endkrallen sind gleichmässig gebogen und proximal mit 6—8 schief stehenden Dörnchen versehen, die zum Theil auf das distale Ende des Krallenträgers übergehen. Der Körper dieser sehr durchsichtigen Thierchen ist schwach gelblich gefärbt. Doch fällt auf den ersten Blick, sowohl bei alten als bei jungen Individuen, eine nach Art der Ephippien scharf umgrenzte, dorsale Zone mit gelbbrauner Pigmentirung auf (vgl. Fig. 5 u. 6).

Ein junges Weibchen mit abenteuerlich entwickeltem Mucro ist in Fig. 6 dargestellt. Die erste Antenne ist stark gekrümmt. Kopf, Rostrum und die ventralen vordern Schalentheile sind zart gestreift. Dorsal sieht man die sattelförmige, dunkler pigmentirte Zone. L. 0,23; Mucro 0,175 mm.

Bemerkungen. Diese neue Art aus dem Amazonasgebiet, die ich nach meinem Freunde Dr. G. Hagmann benenne, hat grosse Aehnlichkeit mit gewissen Formen der von G. Burckhardt aufgestellten *longispina*-Gruppe von *Bosmina coregoni* Baird.[2]) Was aber *Bosmina hagmanni* auf den ersten Blick von allen bisher bekannten Bosminen unterscheidet, ist die sehr abweichende Ausbildung der Mucronen mit ihren dorsalen Incisuren sowie die eigenthümliche, ephippienartig begrenzte und dunkler pigmentirte dorsale Schalenzone. Und da diese interessante Form meines Wissens auch die erste Bosmine ist, die in der tropischen Zone und speciell unter dem Aequator gefunden wurde[3]), so glaube ich vollends richtig vorzugehen, wenn ich dieselbe als nova species in die Wissenschaft einführe.

Fundort. Diese neue Art fand sich in Dredgen aus dem Rio Aramá grande vom 28. Februar 1900. Bei Ebbe wurden viele, bei Flut nur wenige Exemplare erbeutet.

---

1) Vgl. G. Burckhardt, l. c., tab. 20, fig. 28.

2) ibid., p. 629.

3) G. O. Sars hat sich noch jüngst in Zool. Jahrb., V. 19, Syst., p. 63 folgendermaassen geäussert: „Das Genus *Bosmina* scheint in den wärmern Gegenden der Erde ganz und gar zu fehlen.“

5. *Bosminopsis deitersi* Richard.
(Taf. 20, Fig. 7, 8, 9, 10.)

1895. Genus *Bosminopsis*, Richard, Description d'un nouveau cladocère, in: Bull. Soc. zool. France, V. 20, p. 1 (sep.).

1895. *Bosminopsis deitersi*, Richard, ibid., p. 1—3, fig. 1—4.

Hauptmerkmale des Weibchens. Körper breit elliptisch. Der Kopf, ca. $^1/_3$ der Körperlänge, ist vom Rumpfe durch eine ziemlich tiefe Dorsalimpression, die fast bis zur Mitte der dorsalen Körpercontur verlagert ist, abgegrenzt und nach Art der Bosminen in ein ventralwärts gerichtetes, sehr langes Rostrum verlängert, an welchem wie directe Fortsetzung die erste Antenne inserirt ist. Diese scheint 2gliedrig zu sein. Das distale Glied ist aber kaum halb so lang wie das proximale und nur undeutlich von letzterm getrennt. Einige winzige Protuberanzen an demselben dürften den Endpapillen entsprechen. Vor dem grossen, linsenreichen Auge ist der Stirnrand stark vorgewölbt. Ein Pigmentfleck ist nicht vorhanden. Die Stirnborste ist vom Auge doppelt so weit entfernt wie vom distalen Ende des Rostrums. Oberlippe wohl entwickelt (vgl. Fig. 8). — Beide Aeste der Ruderantennen sind 3gliedrig und apical mit je 3 feinen, langen Schwimmborsten ausgerüstet. Der ventrale Ast besitzt noch je eine Borste am 2. und am 1. Gliede. — Der bei eiertragenden Weibchen gleichmässig gewölbte, bei jungen Exemplaren stets gerade dorsale Schalenrand bildet mit dem geraden Hinterrande einen über der Medianlinie des Körpers gelegenen, vorspringenden Winkel, bei jungen Weibchen bisweilen sogar einen scharfen, weit abstehenden, nach hinten gerichteten Stachel. An der Stelle, wo der untere und der hintere Schalenrand zusammenstossen, ist stets ein deutlicher Mucro sichtbar, und davor steckt die auch bei den Bosminen vorkommende Borste. Junge Weibchen (Fig. 10) besitzen mitunter sehr lange, stiletförmig ausgezogene Mucronen. — Die ventralen Schalenränder sind gleichmässig gebogen und mit winzigen, weit von einander entfernten Börstchen besetzt. Eine Schalensculptur ist nur bei stärkster Vergrösserung am Kopfe als äusserst zarte, weitmaschige Reticulation erkennbar. Der Darm ist einfach. Das Postabdomen verjüngt sich stark gegen sein freies Ende hin. Hinter den glatten Endkrallen bemerkt man an einem gerundeten, präanalen Vorsprunge seitlich beiderseits einen grossen, breiten Zahn und dahinter 4—5 feine Dornen. An

sie schliesst sich noch eine Reihe feinster Börstchen an, die auf die Analränder übergehen. Männchen unbekannt. Grösse: Sommereierweibchen mit 1—2 Embryonen waren 0,25—0,3 mm lang und 1,8 bis 2,3 mm hoch.

Bemerkungen. Die RICHARD'sche Beschreibung von *Bosminopsis deitersi* stimmt in den wesentlichsten Punkten mit meinen Beobachtungen überein. Da mir viele Exemplare zur Verfügung standen, konnte ich die Details genauer feststellen als RICHARD, dem nur ein einziges und wahrscheinlich noch deformirtes (zerdrücktes?) Exemplar zur Verfügung stand. Aehnlich wie bei *Bosmina hagmanni*, so weichen auch hier alte und junge Individuen im Körperbau oft beträchtlich von einander ab. Da wir es ferner mit einer der kleinsten Cladoceren zu thun haben, bietet die Untersuchung der Details grosse Schwierigkeiten. Diesen genannten Umständen sind wahrscheinlich auch die folgenden Differenzen zuzuschreiben, die noch zwischen RICHARD's und meinen Beobachtungen bestehen:

1. Bei sehr starker Vergrösserung bemerkte ich in gewissen Lagen am Vorderrande des Rostrums ausser der Stirnborste noch 4—5 feine Dörnchen.

2. Der obere hintere Schalenwinkel liegt bei meinen Exemplaren immer über der Medianlinie des Körpers und ist stets schärfer ausgeprägt als bei der RICHARD'schen Figur und Beschreibung; bei jungen Thieren ist er sogar in einen Stachel verlängert.

3. Am äussern Gliede der Tastantenne hat RICHARD keine Protuberanzen (Endpapillen?) beobachtet.

4. RICHARD's Exemplar (ein Sommereierweibchen mit 4 Embryonen), das in Argentinien (La Plata) gefunden wurde, war 0,46 mm lang und 0,31 mm hoch.

Meine im äquatorialen Südamerika gefundenen Exemplare maassen nur 0,25–0,3 mm und trugen höchstens 2 Embryonen.

Verwandte Formen. Eine zweite Art dieses Genus, *Bosminopsis zernovi*, wurde 1901 von A. LINKO [1]) ebenfalls nach einem einzigen, nicht gut erhaltenen Exemplare aus dem Gouvernement Wjatka im Wolga-Kama-Stromgebiet beschrieben. W. MEISSNER hat dieselbe seither wieder massenhaft in schmutzigem Potamoplankton der Wolga bei Saratow gefunden.[2]) Es ist sehr zu

1) 1901 *Bosminopsis zernovi*, LINKO, A., Bosminopsis im europäischen Russland, in: Zool. Anz., V. 24, p. 345 (mit Textfig.).

2) 1902 *B. z.*, MEISSNER, W., Notiz über niedere Crustaceen des Wolga-Flusses bei Saratow, in: Zool. Anz., V. 26, p. 51.

wünschen, dass die interessante russische Form auf Grund des neuen häufigen Materials eine gründliche Nachprüfung erfahre. Nach LINKO's Angaben soll die Dorsalimpression bei *B. zernovi* nur schwach angedeutet sein. Der Mucro und die davor sitzende Borste fehlen. Die 1. Antenne ist nur 1gliedrig, die Stirn stärker vorgewölbt. Das Postabdomen ist aber gleich gebaut wie bei *B. deitersi*, und die Grösse stimmt mit meiner *B. deitersi* aus dem Amazonas überein.

Es scheint mir nicht unmöglich zu sein, dass sich *Bosminopsis zernovi* bloss als Varietät von *B. deitersi* herausstellen dürfte.

Jüngst wurde sodann von Prof. E. VON DADAY in Budapest aus dem Oberlaufe des Paraguay-Flusses noch ein neues Genus „*Bosminella*" der Familie der *Bosminidae* gemeldet.[1]) — Aus einer vorläufigen Mittheilung sowie den beigegebenen Zeichnungen ist ersichtlich, dass DADAY's *Bosminella anisiti* in Form und Grösse mit meinen Exemplaren von *Bosminopsis* auffallend übereinstimmt. Es fehlt jedoch die Dorsalimpression. Die erste Antenne ist nicht segmentirt und sogar gänzlich mit dem Rostrum verschmolzen. Schalenoberfläche, Rostrum und Antenne sind deutlich hexagonal reticulirt.

Es scheint mir, dass diese Merkmale nicht genügen für die Aufstellung eines neuen Genus, zumal da auch bei *Bosminopsis zernovi* die Dorsalimpression sehr reducirt ist und die 1. Antenne nur 1gliedrig sein soll. Uebrigens ist die Abgliederung der 1. Antenne vom Rostrum sowie die Segmentirung der Antenne selbst auch bei *B. deitersi* bald mehr oder weniger deutlich zu erkennen. So mag es auch um die Schalensculptur bestellt sein, wie ich bei *B. deitersi* selbst beobachtete. Ich halte darum DADAY's Genus *Bosminella* für identisch mit *Bosminopsis* RICHARD.

Fundort. *Bosminopsis deitersi* wurde nur an einem Orte im Rio Aramá grande (bei Ebbe am 28. Februar 1900) gefunden und zwar in Begleitung der drei oben beschriebenen neuen Arten.

Verbreitung des Genus. In Südamerika: La Plata, Paraguay, Amazonasmündung; in Europa: Wolgastromgebiet.

---

1) 1903. Genus *Bosminella* und *Bosminella anisiti*, v. DADAY, E., Eine neue Cladoceren-Gattung aus der Familie der Bosminiden, in: Zool. Anz., V. 26, p. 594, fig. 1—3. [Vorläufige Mittheilung.]

Fam. *Chydoridae.* [1])

6. ***Dadaya macrops*** (Daday).
(Taf. 20, Fig. 11, 12.)

1898. *Alona macrops*, v. Daday, E., Mikroskopische Süsswasserthiere aus Ceylon, in: Termes. Füzetek, V. 21 (Anhang), p. 38, tab. 17 a—e.

1901. *Dadaya macrops*, Sars, G. O., Contributions to the knowledge of the freshwater Entom. of South-America, l. c., V. 23, p. 74, tab. 11, fig. 5, 5 a—5 b.

Sars hat diese eigenthümliche, durch die aussergewöhnliche Grösse von Auge und Pigmentfleck sowie die Lage und Länge der Tastantennen von allen übrigen Alonen so verschiedene Art zum Repräsentanten eines neuen Genus erhoben.

Beobachtungen. Die von mir untersuchten Exemplare stimmen in Form und Grösse mit den von Daday und Sars beschriebenen Thieren überein. Länge: 0,36—0,43 mm; Höhe: 0,25 bis 0,28 mm.

Immerhin scheint auch hier der localen und individuellen Variation ein ordentlicher Spielraum eingeräumt zu sein. — So ist bei meinen Formen der Stirnrand vor dem Auge und dem Pigmentfleck kaum merklich vorgewölbt, weil diese Organe der Stirn nicht satt angepresst sind. Die Pigmentmasse von Auge und Pigmentfleck ist bei erwachsenen Weibchen gleich gross. Letzterer hat eine gestreckte, unregelmässig spindelförmige Gestalt. — Bei einigen jüngern Weibchen war das Auge bedeutend grösser als der Pigmentfleck. – Der Lippenanhang ist ungefähr doppelt so lang wie die Tastantenne und gleich geformt, vorn wellig gebuchtet. unten spitz, aber weniger breit, als Daday zeichnet. Die Schalensculptur ist bei jungen Thieren deutlich hexagonal reticulirt. Parallel dem vordern, convexen Schalenrand laufen einige Transversalstreifen.

---

1) Der bisher gebräuchliche und allgemein bekannte Familienname *Lynceidae* muss laut persönlicher Mittheilung von G. O. Sars (1904) durch den Namen *Chydoridae* ersetzt werden, weil der Name *Lynceus* von O. Fr. Müller zuerst dem Phyllopoden *Lynceus brachyurus*, jetzt *Limnetis brachyura*, beigelegt wurde. — Aus demselben Grunde muss auch der Name der Subfamilie *Lynceinae* sowie der Genusname *Lynceus*, der ja bekanntlich in dem grossen neuen Werke von Lilljeborg „Cladocera Sueciae“ weitgehende Verwendung findet, in Zukunft ganz in Wegfall kommen. Vgl. auch 1903 Sars, G. O., in: Annuaire Mus. St. Pétersbourg, V. 8, p. 181.

Am breit gerundeten, hintern untern Schalenwinkel, d. i. an der Uebergangsstelle vom borstentragenden Ventralschalenrand zum kahlen Hinterrande der Schale, tritt auch bei alten Weibchen bisweilen ein äusserst feiner Dorn auf, der bei Jungen wiederum stärker entwickelt sein kann (Fig. 12). Der hintere untere Schalenwinkel ist somit nicht immer unbewehrt, wie Sars in seiner Genusdiagnose angiebt. In der Form stimmt das Postabdomen mit dem von Daday gezeichneten überein (Fig. 11). Die Dorsalränder sind auch mit je 18 einfachen Stacheln bewehrt. Hingegen erscheint der Postanalhöcker etwas höher, und die Endkralle weist nebst dem Basaldorn noch eine deutliche Bewimperung auf, während sie nach Daday kahl sein soll.

Farbe braungelb. Männchen unbekannt.

Fundort. *Dadaya macrops* wurde bei der Flut im brackischen Wasser der Furo S. Isabel den 6. März 1900 gefangen.

Verbreitung. Ceylon (Daday); Itatiba-Brasilien (Sars) und Amazonasmündung.

II. Copepoda.

Fam. *Centropagidae.*

7. ***Pseudodiaptomus gracilis*** (Dahl).

1894. *Weismanella gracilis*, Dahl, F., in: Ber. naturf. Ges. Freiburg i. Br., (N. F.), V. 8, p. 20, tab. 1, fig. 12—14.

1898. *Pseudodiaptomus gracilis*, Giesbrecht, W. u. O. Schmeil, in: Das Thierreich, Lief. 6, Crustacea, p. 65.

Das bei Fluth gesammelte Brackwasser-Plankton der Furo Sant Isabel vom 6. März 1900 enthielt auch Männchen und Weibchen von *Pseudodiaptomus gracilis*, welche Art im Jahre 1894 von Dahl aus dem Mündungsgebiet des Amazonas beschrieben wurde. — Da ich mich schon früher mit diesem Centropagiden-Genus befasste [1900, in: Rev. Suisse Zool., V. 8, p. 20], fiel es mir nicht schwer, auch die vorliegende Form zu bestimmen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 20.

Holopedium amazonicum Stingelin.

Fig. 1. Weibchen mit 2 Embryonen im Brutraume, von der rechten Seite. *Di* Dorsalimpression.

Fig. 2. Postabdomen desselben Weibchens, stärker vergrössert. *F* conischer Fortsatz mit den Schwanzborsten. *E* bewimperte Endkrallen.

Moinodaphnia brasiliensis Stingelin.

Fig. 3. Weibchen, von der linken Seite. Die Ruderantennen sind weggelassen, damit der Bau des Kopfes besser zur Darstellung kommt.

Fig. 4. Zähne am hintern obern Schalenwinkel, in der Dorsalansicht des Thieres gezeichnet.

Bosmina hagmanni Stingelin.

Fig. 5. Weibchen mit einem Embryo, von der linken Seite. *M* Mucro.

Fig. 6. Junges Weibchen mit abnorm entwickeltem Mucro (*M*) und seinen dorsalen Incisuren. Erste Antenne (*A*) gleichmässig stark zurückgebogen. Kopf und Ventralschalenrand gestreift. Auf dem Rücken die dunkler pigmentirte Zone.

Bosminopsis deitersi Richard.

Fig. 7. Erwachsenes Weibchen, von rechts.

Fig. 8. Kopf desselben Weibchens, stärker vergrössert. Die Kopfschale ist weitmaschig reticulirt. *L* Lippenanhang. *R* Rostrum. *T* 2gliedrige Tastantenne.

Fig. 9. Postabdomen desselben Thieres.

Fig. 10. Junges Weibchen mit stark verlängertem Mucro und dornförmig verlängertem obern Schalenwinkel.

Dadaya macrops (Daday).

Fig. 11. Postabdomen des Weibchens. *E* bewimperte Endkralle.

Fig. 12. Ventrale hintere Schalenecke mit feinem Dorn bewehrt.

Pacifische Chitonen

der Sammlungen SCHAUINSLAND und THILENIUS nebst einem Anhang über drei neuseeländische Species der Gattung Oncidiella.

Ergebnisse einer Reise nach dem Pacific, SCHAUINSLAND 1896/97, Ergebnisse einer Reise durch Oceanien, THILENIUS 1897/99.

Von

Dr. **Curt von Wissel** in Görlitz.

Mit Taf. 21—25 und 10 Abbildungen im Text.

Nachdem die vorliegende Arbeit, welche schwer unter der Ungunst äusserer Umstände und wiederholt wiederkehrender Erkrankung des Verfassers gelitten hat, nun endlich zum Abschluss gebracht worden ist, fühle ich mich gedrungen, den Herren Prof. SCHAUINSLAND und THILENIUS auch an diesem Ort nicht nur für die gütige Ueberlassung des interessanten Materials, sondern auch für die grosse Geduld meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen, welche sie der durch die oben angeführten Gründe bedingten Langsamkeit der Bearbeitung entgegen gebracht haben. — Auch den Herren Proff. VON MARTENS, MÖBIUS und FRANZ EILHARD SCHULZE, vor allem aber Herrn Prof. PLATE bin ich für vielfache freundliche Unterstützung sowie Herrn Dr. VON RABENAU, Director des Museums der hiesigen „Naturforschenden Gesellschaft“, für gütige Ueberlassung eines Arbeitsplatzes im Saale dieses Instituts zu grossem Danke verpflichtet.

Sachlich sei bemerkt, dass die Sammlung SCHAUINSLAND sich über zahlreichere Fundorte erstreckt und daher reicher an Arten

ist als die Sammlung Thilenius, durch welche sie jedoch, was Neuseeland anlangt, auf das Vortheilhafteste ergänzt wird.

Die Histologie wurde bei der Bearbeitung von *Chiton sinclairi* Gray und zum Theil bei der von *Chiton canalicatus* Qu. et G. und *Chiton quoyi* Deshayes berücksichtigt.

Familie *Ischnochitoninae.*

1. ***Tonicella lineata*** Wood.

6 Exemplare aus Bare Island von Herrn Prof. Schauinsland mitgebracht, deren grösstes eine Länge von 32 mm und eine Breite von 22 mm, das kleinste eine Länge von 23 mm und eine Breite von 15 mm aufwies. Pilsbry giebt eine zutreffende Beschreibung des äussern Habitus und der Färbung. In den Insertionsplatten zählte ich bei der 1. Schulpe 9, den Mittelschulpen 1 und der 8. Schulpe 8 Schlitze.

Die Anordnung der Kiemen ist merobranch und abanal, und zwar erstrecken sie sich nach vorn bis zum Intersegment 2/3, nach hinten bis zum Intersegment 7/8. Die Zahl der Kiemen betrug bei einem Thier von 25 mm Länge rechts 26, links 27. Der Nierenporus befand sich jederseits zwischen Kieme 1/2, der Geschlechtsporus zwischen Kieme 3/4.

Der Mantel weist 3, wenn man will 4, Arten von Hartgebilden auf: 1. sehr kleine Rückenstacheln von 6—8 μ Länge (Fig. 1a), mit welchen die Rückenfläche des Mantels dicht besäet ist. Die Form und Färbung dieser Stacheichen ist dieselbe, wie sie Plate (20, p. 130) für *Tonicella marmorea* beschreibt, nämlich spitz kegelförmig bis eiförmig mit glasheller Spitze, welche eine nur ganz feine Längsstrichelung aufweist, während die untere stumpfe Hälfte mit dunkel gelben Pigmentkörnchen erfüllt ist. Im Gegensatz zu der Angabe Plate's für die Rückenstacheln von *Tonicella marmorea*, dass der Becher nur schwach sei, erstreckt sich derselbe bei der mir vorliegenden Art fast bis zum distalen Ende des Stachels, von dem er nur eine kleine Spitze von ca. $^1/_7$ bis $^1/_6$ der ganzen Stachellänge hervortreten lässt. Den winzigen Zapfen bekommt man nur in wenigen Fällen deutlich zu Gesicht. — Als zweite Art von Hartgebilden finden sich auch hier, ebenso wie bei *Tonicella marmorea*, kurze Chitinborsten von glasheller, homogener Beschaffenheit spärlich zwischen die Stacheln eingestreut. Die dritte und vierte Art bilden die Ventral- und die

Kantenstacheln (Fig. 1 b); beide sind schuppenförmig abgeplattet, erstere etwa 12—16 μ, also ungefähr doppelt so lang wie die Rückenstacheln, aber nur unerheblich breiter und daher mehr langgestreckt. Ihre Spitze ist stumpf abgestutzt, und von ihr aus ist, wie bei den Rückenstacheln, nur viel schärfer markirt, eine Längsstrichelung bis etwa zur Mitte bemerkbar. Das basale Ende weist analog den Rückenstacheln ebenfalls ein braunes, körniges Pigment auf, nur sind die Körnchen hier kleiner und dünner gesäet. Der Becher ist bei diesen Stacheln nur klein und umgreift lediglich das stumpfe basale Ende des Stachels. Ein winzig kleiner Zapfen war ebenfalls nachweisbar. Die Kantenstacheln unterscheiden sich von den Ventralstacheln nur durch ihre fast doppelte Länge, während die Gestalt und Structur im übrigen genau die gleiche ist.

Die Lateralfalte weist keinerlei Besonderheiten auf. Sie verläuft ohne merkliche Anschwellung den Kiemen entlang, um nach dem After zu so weit schmäler und niedriger zu werden, dass sie am hintern Körperende beinahe verstreicht und eine eben nur angedeutete Erhebung die Verbindung beider Seiten aufrecht erhält.

Auch der Pharyngealapparat weist nichts von den gewöhnlichen Verhältnissen Abweichendes auf. Die Speicheldrüsen (Fig. 2, *sal*) sind verhältnissmässig klein. Sie zeigen in der Mitte eine allerdings nur flache Einschnürung, wodurch sie ein zweilappiges Aussehen gewinnen; sie münden in den vordern Theil des Lumens der ebenfalls nur kleinen Pharyngealdivertikel (*dir*), doch wird ihre Mündung (*o. sal*) von dem Hauptlumen der Divertikel durch eine halbmondförmig von aussen und hinten nach innen und vorn verlaufende Falte (f^1) der Dorsalwand unvollständig abgegrenzt. Das Dach des Pharynx ist dünnhäutig und nicht drüsig, mit Ausnahme von 2 drüsigen Falten (*f*), welche von dem hintern Drittel der Divertikel im Bogen nach der Mitte zu verlaufen und von da einander parallel ziehen, um sich an ihrem Ende in je 2 Theilfalten zu gabeln, welche bald in dem nicht drüsigen Epithel verstreichen.

Von der Radula giebt Thiele eine Beschreibung nebst Abbildung (25, p. 390 u. fig. 3, tab. 32), welche sich jedoch mit den von mir gemachten Befunden nicht völlig deckt, so dass es mir zweifelhaft erscheint, ob thatsächlich Thiele dieselbe Art vorgelegen hat wie mir, zumal auch der Fundort, Californien, zum wenigsten die Annahme einer localen Varietät gerechtfertigt erscheinen lässt. So zeichnet und beschreibt Thiele den Rand des Mittelzahns als nur schwach ausgebogen, während ich (Fig. 3, *m*) eine, wenn auch

kleine, so doch sehr scharfe Ausbuchtung in der Mitte desselben wahrnahm. Der Zwischenzahn (*z*) ferner ist bei meinem Exemplar bedeutend länger als bei dem Thiele's. Die übrigen Platten fand ich dagegen so, wie sie Thiele beschreibt.

Die Form des Magens ist die „gewöhnliche", d. h. sie entspricht dem Schema IV, welches Plate (21, p. 439) als *Chiton*-Typus bezeichnet. Der Verlauf der Darmschlingen (Fig. 4, d^1—d^7) ist verhältnissmässig wenig complicirt und entspricht dem *Nuttalochiton*-Typus Plate's (21, p. 445, 46): nach seinem Austritt aus dem Magen wendet sich der Darm auf der dorsalen Seite des Thieres zunächst nach rechts (d^1), biegt dann nach hinten um und zieht an der rechten Wand der Leibeshöhle entlang (d^2), um in deren hintern Drittel sich wiederum nach rechts und links zu wenden, mitten im Eingeweideknäuel bis etwa zur Mitte der Leibeshöhle nach vorn zu ziehen (d^3) und hier eine zweite Schlinge nach rechts zu bilden, worauf er (d^4) sich nach vorn und links wendet, an der linken Leibeshöhlenwand dicht am Magen ein scharfes Knie nach hinten und unten macht, um an der ventralen Leibeshöhlenwand nach hinten zu ziehen (d^5), hier noch einmal erst nach vorn und links (d^6), dann wieder nach hinten und nach der Mitte umzubiegen und endlich nach geradem Verlauf (d^7) im Anus zu endigen.

Die Hauptnierengänge reichen bis zur Kopffussfurche, Fussnierengänge fehlen.

Die Eischale konnte ich leider nicht in den Kreis meiner Untersuchung ziehen, da sämmtliche secirten Thiere männlichen Geschlechts waren.

2. *Ischnochiton fructicosus* Gould.

Diesen *Ischnochiton* hielt ich anfänglich mit der von Plate (20, p. 113 ff.) beschriebenen neuen Art *Ischnochiton varians* für identisch, denn auch die mir vorliegende Species zeigt eine geradezu erstaunliche Variabilität in der Färbung und stimmt im Uebrigen in vielen Merkmalen mit *Ischnochiton varians* Plate überein: so in der ovalen vorn und hinten gleichmässig gerundeten Gestalt, in der Form der Schalen sowie der feinen Punktirung der Schalenoberfläche. Auch die angegebene Grösse von 21 mm Länge und 13 mm Breite des grössten Exemplars würde der der Mehrzahl der zahlreichen mir vorliegenden Thiere entsprechen, wenn sich gleich unter ihnen auch erheblich grössere fanden. — Die nähere Untersuchung ergab jedoch so viel Abweichungen, dass eine Identität beider Arten ausgeschlossen ist. So sagt Plate „die Schalen erscheinen dem blossen

Auge abgesehen von den Zuwachslinien vollständig eben". Im Gegensatz hierzu weisen bei *Ischnochiton fructicosus* die Seitenfelder eine Anzahl von Rippen auf, welche sich aus kleinen Buckeln zusammensetzen und schon mit blossem Auge bequem gesehen werden können. Zweitens beträgt die Anzahl der Schlitze bei der 1. Schulpe nicht 13, sondern 10, bei der letzten nicht 12, sondern 9. In diesen Punkten, sowie in allen übrigen in Betracht kommenden Einzelheiten stimmen die mir vorliegenden Thiere mit der von Pilsbry (26, p. 91) als *Ischnochiton fructicosus* Gould aufgeführten Art überein. Die unwesentlichen Verschiedenheiten mit seiner Charakteristik hebe ich bei der Beschreibung hervor.

Es lassen sich folgende Farbenvarietäten unterscheiden:

1. Graugrüne Schale mit zahlreichen kleinen, verwaschenen, dunklern oder weisslichen Flecken. Mantel blauschwarz oder grau mit blauschwarzen Bändern. Bei vielen Exemplaren spielt die Grundfarbe der Schalen mehr ins Bräunliche oder gar Gelbliche, während die Flecken dann moosgrün sind. Andere werden noch heller; ihre Schale ist im Grundton gelblich-weiss mit zahlreichen, meist längs gerichteten ockergelben Streifen, welche so sehr prävaliren können, dass der Totaleindruck in Bezug auf die Farbe des Thieres dunkel gelb ist. Andrerseits können die Streifen so spärlich auftreten, dass die Schale beinahe weiss erscheint. Alle diese von einander abzuleitenden Varietäten besitzen einen mehr oder weniger dunklen Mantel.

Ebenfalls wohl von den einfach graugrünen Exemplaren in ihrer Färbung ableitbar sind solche, welche auf graugrünem Grundton grosse weisse Partien aufweisen. In dieser Kategorie können wiederum 2 Modificationen unterschieden werden: a) der Kiel sämmtlicher Schulpen besitzt ein grösseres oder kleineres Viereck oder Dreieck, während die untern Partien dunkel gefärbt sind. Die grösste Ausdehnung hat das Weiss in der Regel auf der 2. und 6. Schulpe. Oder b) die dunkle Farbe ist umgekehrt auf den Kiel beschränkt, während der untere Theil der Schalen weisslich oder gelblich ist. Der Mantel ist in beiden Fällen bald hell, bald dunkel. Dem Fundort nach vertheilen sich die beschriebenen Varietäten folgendermaassen: zahlreiche Exemplare sammelte Herr Prof. Thilenius in Tauranga auf Neuseeland, während Herr Prof. Schauinsland deren 10 von den Chatham-Inseln, 7 vom French-Pass (Cookstrasse) und 1 von Bare Island mitbrachte.[1])

1) Bare Island ist, wie mir Herr Prof. Schauinsland mittheilt,

2. Hell graue Schale mit dunkel grünen Flecken und Strichen, welche meist in der Längsrichtung des Thieres verlaufen; Mantel grau mit braunen Bändern; gesammelt von Herrn Prof. Schauinsland am French-Pass 2 und bei den Chatham-Inseln 1 Exemplar.

3. Schale mit gelbgrauem oder blaugrauem Grundton und regelmässigen braunen oder moosgrünen Längsstrichen. Diese Striche können entweder dick und wenig zahlreich sein (Fig. 5), dann finden sich deren nur 10 bis 11 auf der 1. und 8. Schulpe, welche ebenfalls in der Längsrichtung angeordnet sind, oder sie sind sehr zahlreich und dünn (Fig. 6), und dann verlaufen sie auf der ersten und letzten Schulpe in vielen concentrischen Kreisen dem Schalenrand parallel. Der Mantel ist bräunlich bis schwärzlich. Derartig gefärbte Exemplare wiesen ebenfalls beide Sammlungen auf, und zwar stammen 8 Stück von den Chatham-Inseln, 2 vom French-Pass und 5 aus Tauranga.

4. Endlich finden sich unter den mir zur Verfügung stehenden Thieren ganz einfarbige, bei denen auf den Schalen jegliche Zeichnung fehlt. So sind bei 8 von Herrn Prof. Schauinsland auf den Chatham-Inseln gesammelten Thieren die Schalen intensiv hell blau, bei einem von Herrn Prof. Thilenius in Tauranga mitgebrachten sind sie grünlich-weiss, bei einem andern eben daher gelblich-weiss und bei 3 weitern eben daher rein weiss; der Mantel ist bei allen hell bis weiss.

Die Structur der Schalen wird von Pilsbry zutreffend geschildert. Die Seitenfelder weisen eine Anzahl von Rippen auf, welche sich aus kleinen Buckeln zusammensetzen und schon mit blossem Auge gut wahrgenommen werden können. Hierdurch sowie durch die schon oben angegebene abweichende Anzahl der Schlitze in den beiden Endschalen unterscheidet sich *Ischnochiton fructicosus* Gould sogleich von *Ischnochiton varians* Plate. Uebrigens treten die Rippen bei jüngern Thieren stets deutlicher hervor als bei grössern und ältern, bei welchen überhaupt die Schalen häufig erodirt sind. Die Zahl der Rippen giebt Pilsbry als zwischen 3 bis 6 wechselnd an. Ich zähle deren nach der nach den Seiten hin er-

---

eine kleine Insel zwischen Vancouver Island und dem gegenüberliegenden Festland von Nordwest-Amerika. Das Vorkommen ein und derselben Art auf Neuseeland, auf den etwa 600 Seemeilen südöstlich davon liegenden Chatham-Inseln und dem Tausende von Seemeilen entfernten Bare Island ist zweifellos thiergeographisch sehr merkwürdig.

folgten häufigen Gabelung meist mehr, nämlich 10 bis 11. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sowie die Mittelfelder sind gleichmässig und fein punktirt, und auf letztern ordnen sich die wie feine Nadelstiche aussehenden Punkte zu dünnen, sanft gebogenen Linien an. Hierin und in Bezug auf die starken Zuwachslinien der Seitenfelder, welche ungefähr rechtwinklig mit den schwächern der Mittelfelder zusammenstossen, stimmen *Ischnochiton fructicosus* und *varians* also vollkommen überein. — Das Innere der Schalen giebt Pilsbry als weiss, blau oder blaugrün an, mit einem schwarzen Halbmond auf der Endschale, was ich als zutreffend bestätigen kann.

Die Grösse der mir vorliegenden Thiere schwankte von einer Länge von 32 mm und einer Breite von 16 mm bei dem grössten bis zu einer Länge von 6 mm und einer Breite von 4 mm bei dem kleinsten Exemplar.

Die Hartgebilde des Mantels treten in nur 2, wenn man will 3, Arten auf, nämlich 1. als kleine ovale Schuppen (Fig. 7a), welche seine Dorsalfläche dicht und lückenlos bedecken. Diese Schuppen sind in ihrer distalen Hälfte meist glasartig durchsichtig, in der basalen dagegen mit bräunlichen oder gelblichem Pigment durchsetzt. Ihre Oberfläche ist durch zahlreiche Längsfurchen in ebenso viele Säulchen getheilt, welche dem freien Rande ein ausgezacktes Aussehen verleihen. — Die zweite Art von Hartgebilden des Mantels sind die platt cylindrischen und glashellen Ventralschuppen, welche keine weitern Besonderheiten aufweisen (Fig. 7b). Aus ihnen hervorgegangen sind die etwas längern, rundern und am distalen Ende ein wenig zugespitzten Randstacheln (Fig. 7c).

Die Anordnung der Kiemen ist holobranch und adanal mit Zwischenraum. Ich zählte bei einem Exemplar recht 35, links 34, von denen vorn sowohl wie hinten die 3 letzten winzig klein waren, während als Maximalkiemen die 10. bis 13., von hinten an gerechnet, bezeichnet werden müssen. Die Geschlechtsöffnung fand ich rechts wie links zwischen Kieme 11/12, die Nierenöffnung rechts zwischen Kieme 9/10, links zwischen Kieme 7/8. — Ein zweites Exemplar wies rechts ebenfalls 35, links nur 31 Kiemen auf. Die Geschlechtsöffnung lag hier rechts wie links zwischen Kieme 10/11, die Nierenöffnung zwischen Kieme 7/8.

Bezüglich der Lateralfalte hatte ich je nach dem Schwellungszustand bald den Eindruck, als ob sie mit einem typischen Laterallappen neben der hintersten Kieme endige, bald wiederum zeigte sie in derselben Gegend nur eine kleine Anschwellung, ohne einen eigent-

lichen Lappen zu bilden. In beiden Fällen liess sie sich jedoch als ein niedriger Saum bis hinter dem Anus herum verfolgen.

Osphradien sind nicht vorhanden.

Die Mittelplatte der Radula (Fig. 8 *m*) ist vorn concav, der nach hinten umgebogene Rand ihrer Schneide ist gleichmässig abgerundet; die Zwischenplatte (*z*) hat vorn eine flache Einbuchtung; die Hakenplatte (*h*) weist bei schon stark thätigen Gliedern nur einen Zahn auf, doch zeigen erst im Entstehen begriffene Platten (h^1), dass ursprünglich 2 gänzlich getrennte und gleich grosse Spitzen herauswachsen. Später bildet sich zwischen beiden eine Chitinbrücke. Dann bleibt die äussere Spitze im Wachsthum hinter der innern mehr und mehr zurück, um schliesslich durch Abnutzung bis auf einen unbedeutenden Vorsprung gänzlich zu verschwinden. Der Seitenflügel ist klein und annähernd rechteckig mit geringer Einbuchtung der hintern Kante. Die Seitenplatte (*s*) ist lang und schmal.

Die Darmwindungen (Fig. 9) entsprechen im Wesentlichen der Beschreibung und Abbildung, wie sie Plate für *Ischnochiton varians* giebt, sind also dem *Hanleya*-Typus und zwar dem Seitenzweig 1^b desselben (21, p. 446 ff.) zuzurechnen. Besonders hervorgehoben sei noch, dass der erste, vom Magen aus rechts nach hinten verlaufende Abschnitt (d^1) sich durch seine Dicke scharf gegen den zweiten (d^2) absetzt, welcher an der linken Leibeshöhlenwand die erste Schlinge bildet, während d^2 seinerseits nach kurzem Verlauf eine beutelförmige Auftreibung (*b*) zeigt, die sich bei mehreren darauf hin untersuchten Exemplaren an derselben Stelle vorfand, also für keine individuelle oder pathologische Abweichung gelten kann, deren Epithel sich jedoch histologisch von dem des übrigen Darms nicht unterschied.

Bezüglich der Nieren konnte ich nur feststellen, dass die Hauptnierengänge nach vorn bis zur Kopffussfurche reichen, Fussnierengänge aber fehlen.

Die Eischale (Fig. 10, *a* u. *b*) hat eine ähnliche Beschaffenheit, wie dies von Ihering für die von *Chiton squamosus* (15, p. 134 ff.) beschreibt, d. h. sie ist mit einem dichten Wald von Stacheln besetzt. Bei der vorliegenden Art sind jedoch die Stacheln winzig klein und dünn, so dass man nur bei sehr starker Vergrösserung ein genaueres Bild von ihnen gewinnt. Sie erinnern dann auffällig an die erst halb erschlossene Blüthe einer Tulpe mit sehr dünnem Stiel (Fig. 10 b); in den weitaus meisten Fällen sind an dem Kelch nur 2 Zacken sichtbar, mitunter jedoch konnte ich auch deren 3 wahrnehmen, und ich vermuthe, dass die Zahl der Spitzen wohl

ebenso wie bei *Chiton squamosus* 5 betragen wird. Wie schon erwähnt, ist der Stiel der Stacheln sehr dünn und verhältnissmässig lang, wodurch er eine grosse Biegsamkeit erhält, so dass die Stacheln auf der Eioberfläche einen dichten Filz bilden, in welchem die einzelnen Stacheln sich nach allen Richtungen hin neigen und unter einander kreuzen. An der Basis verbreitern sich die Stiele der Stacheln um ein weniges.

Familie *Mopaliidae.*

3. ***Mopalia muscosa*** Gould.

Von dieser Species enthielt die Sammlung nur 1 männliches Exemplar, welches von Herrn Prof. Schauinsland von Bare Island mitgebracht wurde. Die Länge betrug 48 mm, die Breite 41 mm. Pilsbry (26, p. 303 u. 304) giebt 5 sehr verschiedene Abbildungen derselben Art, und es scheint danach hier eine besonders grosse Variabilität zu herrschen. Das mir vorliegende Exemplar ist stark erodirt, daher die Farbe der Schale nicht mehr festzustellen. Jedenfalls steht es der *var. wosnessenkii* ferner als der typischen Form. — Die Insertionsplatten fand ich geschweifter, als sie Pilsbry abbildet. Im Uebrigen giebt Plate (21, p. 307 ff.) eine sehr zutreffende Beschreibung, die ich in fast allen Punkten bestätigen kann und auf welche ich daher verweise.

An Kiemen zählte ich rechts 38, links 37, also etwas weniger als Plate; sie beginnen beim Intersegmentum 1/2. Die ersten 6—8 sind winzig klein und hell gelb gefärbt, von da an nach hinten verdoppelt sich ihre Länge plötzlich, um nach hinten zu weiter continuirlich an Grösse zuzunehmen und mit der zehntletzten Kieme ungefähr die beträchtliche Maximallänge von 5—6 mm zu erreichen. Von hier an nehmen die Kiemen wiederum continuirlich an Länge ab und endigen in der Querebene des Intersegmentums 6/7, sind also holobranch und abanal. — In Bezug auf die Lage der Pori des Geschlechtsapparats und der Niere liegt hier das seltene Verhalten vor, dass sich beide dicht neben einander in derselben Querebene zwischen der letzten und vorletzten Kieme und zwar um 1 und $1^1/_2$ mm nach innen von den Kiemen befinden.

Die Lateralfalte bildet keine Lappen.

Was den Pharyngealapparat anlangt, so kann ich die Angaben Plate's ebenfalls bestätigen, doch fand ich, was Plate nicht erwähnt, die Ventralfläche der Mundhöhle in zahlreiche drüsige Aus-

sackungen ausgezogen (Fig. 11), welche ventralwärts das Subradularorgan verdecken. Die vorliegende Art verhält sich hierin also ebenso, wie dies Plate auch für *Cryptoconchus porosus* Burrow beschrieben hat (21, p. 322).

Die Radula zeigt die Verhältnisse, wie sie Thiele (25, p. 396) für *Mopalia hindsi* schildert, aber auch die von diesem Autor für *Mopalia muscosa* dargestellten Zähne sind naturgetreu. Da im Uebrigen beide Figuren einander sehr ähnlich sind, dürfte es sich thatsächlich, wie Pilsbry will, um dieselbe Art in verschiedenen Varietäten handeln.

Die Darmschlingen sind aus der Abbildung (Fig. 11) ersichtlich, sie sind etwas complicirter, als dies Plate darstellt, insbesondere bildet d^8 eine Schlinge mehr.

Die Hauptnierengänge reichen nach vorn bis zur Kopffussfurche, nach hinten jederseits bis zum After. Fussnierengänge fehlen.

4. *Chaetopleura hahni* Rochebr. (= *Plaxiphora setiger* Young, Miss Cap Horn).

Zahlreiche Exemplare von Te One und Red Bluff auf den Chatham-Inseln durch Herrn Prof. Schauinsland und 1 Exemplar von Neuseeland von Herrn Prof. Thilenius gesammelt. Diese Art hat eine grosse Aehnlichkeit mit der nachbeschriebenen *Plaxiphora setiger* King, so dass Plate (21, p. 291 Anm.) sogar bestimmt annimmt, es handle sich um ein und dieselbe Species. Leider stand mir von *Plaxiphora setiger* King nur ein und noch dazu stark abgeriebenes Exemplar zur Verfügung, so dass ich in Bezug auf die Schale nicht in der Lage war, ausschlaggebende Unterschiede festzustellen. Aber durch die Vergleichung der Hartgebilde des Mantels wird jeder Zweifel an der Artverschiedenheit ausgeschlossen, wie ich weiter unten und bei Beschreibung von *Plaxiphora setiger* King des weitern ausführen werde.

Das grösste Exemplar hatte eine Länge von 33 mm und eine Breite von 22 mm, das kleinste eine Länge von 5 mm und eine Breite von 3 mm. Die Färbung der Schalen ist sehr variabel, entspricht aber im Wesentlichen der Beschreibung und den Abbildungen Pilsbry's (26, tab. 67, Fig. 37, 38). Aus der Schilderung, wie sie Plate giebt und die für die vorliegende Art sehr zutreffend ist, geht hervor, dass die von diesem Forscher untersuchten Exemplare meiner Ansicht nach nicht *Plaxiphora setiger* King, sondern *Chaetopleura hahni* Rochebr. waren. Die Grundfarbe der Schalen ist in den meisten Fällen gelbbraun oder auch graublau. Auf diesem

Grunde weisen die meisten Schalen schwarzbraune oder schwarzgrüne Längsstreifen namentlich im Mittelfelde auf. In vielen Fällen herrscht die Grundfarbe mehr vor, und die Streifen machen mehr den Eindruck von Spritzflecken, oder aber letztere werden breiter und breiter, so dass umgekehrt die Grundfarbe nur noch in Gestalt einiger kleiner Flecken zu Tage tritt und die Schale dann beinahe ganz braun oder schwarzgrün erscheint. Einige sehr kleine Exemplare hatten eine einfarbig weisslich graue Schale (Fig. 12). — Was die Sculptur der Schale anlangt, so ist die Beschreibung, welche PLATE für *Plaxiphora setiger* KING giebt, ebenfalls genau für die vorliegende Art zutreffend. Grössere Thiere haben meist stark abgeriebene Schalen, so dass ihre Sculptur hier weniger gut festgestellt werden kann als bei jüngern und kleinern. — Die erste Schale weist 8—10 radiale Rippen auf, welche bei grossen Thieren mitunter sehr wenig hervortreten und eine in sich glatte Linie darstellen. Bei jungen Thieren jedoch erkennt man, dass sie sich ebenso wie die Diagonallinien der Mittelschalen aus einer Reihe von scharf ausgeprägten Buckeln zusammensetzen (Fig. 12). Ich muss hierin PLATE (21, p. 291) widersprechen, welcher der Ansicht ist, dass diese Buckel nie die Grösse erreichen, wie sie ROCHEBRUNE in einer Zeichnung von *Chaetopleura hahni* darstellt, trotzdem ich diese Zeichnung nicht gesehen habe. Denn das sehr junge in meiner Zeichnung (Fig. 12) dargestellte Exemplar zeigte die Buckel so stark hervortretend und scharf ausgeprägt, dass eine Steigerung in dieser Hinsicht kaum möglich ist.

Auch die Beschreibung von PLATE für den Mantel von *Plaxiphora setiger* KING passt genau für den Mantel der hier behandelten Art, während der des einzigen von mir als *Plaxiphora setiger* KING recognoscirten Exemplars in Bezug auf seine Hartgebilde von durchaus abweichender Beschaffenheit ist, wie noch bei Beschreibung dieser Species zu erörtern sein wird. — Hier, bei *Chaetopleura hahni*, habe ich wie PLATE 3 Arten von Hartgebilden des Mantels angetroffen, nämlich: 1. auf der Dorsalseite grosse Chitinborsten (Fig. 13 *bo*), welche einmal in Büscheln intersegmental zwischen je 2 Schalen in geringem Abstand von denselben angeordnet sind, zweitens dünn verstreut und einzeln stehen oder auch zu kleinern Büscheln vereinigt auf die übrige Manteloberfläche vertheilt sind, und drittens dicht gedrängt den Rand des Mantels wimperartig umsäumen. In die Spitze sämmtlicher Borsten, so weit sie unversehrt war, habe ich stets einen kleinen Kalkstachel eingelassen gefunden. Die Färbung der Borsten ist blass gelblich nach der Spitze zu heller werdend. — Zwischen

diesen Borsten findet sich 2. eine grosse Menge kleiner, meist brauner, gelber oder auch ungefärbter Kalkstacheln (Fig. 13 u. 13a *st*), welche der Oberseite des Mantels die hellere oder dunklere braune Färbung verleihen. Diese Stacheln sind zwar sehr zahlreich, bedecken jedoch nicht die ganze Manteloberfläche. Sie stecken in kleinen Bechern, an denen ich einen Zapfen nicht entdecken konnte. Bisweilen können sie so klein sein, dass sie nur noch winzige runde Körnchen darstellen. Bei den grössern ist das braune oder gelbe Pigment stets auf die untern zwei Drittel beschränkt, während die Spitze der Stacheln farblos und glashell erscheint. Eine besondere Structur habe ich an den Stacheln nicht wahrgenommen. 3. Mit etwa 3 mal so langen dichtstehenden Kalkstacheln ist die Ventralseite des Mantels besetzt (Fig. 13 st^1). Die Stacheln sind meist von gelblicher bis bräunlicher Farbe, wennschon sich auch farblose in grosser Anzahl darunter finden. Am Mantelrande verdoppeln sie ihre Länge und bilden so nach aussen eine dichte Stachelpalissade, welche sich schützend über den Basaltheil der oben erwähnten randständigen Chitinborsten legt. Vermuthlich haben wir in sämmtlichen Chitinborsten Tastwerkzeuge zu erblicken, und spätere Untersuchungen würden festzustellen haben, ob sie mit einem Nerven in Verbindung stehen oder nicht. Auch die Ventral- und Randstacheln besitzen einen kleinen Becher, welcher ebenfalls des Zapfens entbehrt (Fig. 13b st^1). Die Spitze der Stacheln hat eine zarte Längsstreifung. — Wie der Leser sieht, deckt sich meine Beschreibung der Hartgebilde des Mantels der vorliegenden Art durchaus mit der Plate's für *Plaxiphora setiger* King.

Kiemen waren jederseits 45—47 vorhanden, sie reichen von der Kopffussfurche an nach hinten bis zur Querebene des Afters, ohne an diesen heranzutreten. Die letzten waren stets die grössten, ihre Anordnung ist daher als holobranch und abanal zu bezeichnen. Der Nierenporus befand sich stets zwischen Kieme 1/2, der Genitalporus bei einem Exemplar links zwischen Kieme 5/6, rechts zwischen Kieme 3/4, bei einem andern rechts und links zwischen Kieme 3/4.

Die Lateralfalte ist breit, aber ohne Lappen.

Osphradien fehlen.

In Bezug auf die Radula ist zu bemerken, dass die Mittelplatte (Fig. 14 *m*) von ansehnlicher Grösse und Breite ist und eine runde Schneide ohne Einbuchtungen besitzt. Die Zwischenplatte (*z*) ist $1^1/_2$ mal so lang wie die Mittelplatte und hat einen zahnartigen Vorsprung auf der Aussenseite. Die Hakenplatte (*h*) hat

3 Zähne, von denen der mittelste der längste ist, ihr Stiel besitzt einen kleinen flügelartigen Fortsatz an seiner innern Seite. Die Seitenplatte (*s*) ist schmal und lang und wenig gebogen.

Der Situs viscerum ist aus der Abbildung Fig. 15 ersichtlich und schon von Plate (21, p. 195) richtig beschrieben worden.

Ebenso wenig weiss ich der Schilderung Plate's bezüglich der übrigen Organsysteme etwas hinzuzusetzen. Auch die Schilderung, welche dieser Autor von der Eischale (21, p. 296—97) giebt, habe ich an meinen Präparaten durchaus bestätigt gefunden, begnüge mich daher damit, auf das genannte Werk hinzuweisen.

5. ***Plaxiphora setiger*** King (Emerton et Rossdell).

1 Exemplar vom French-Pass durch Herrn Prof. Schauinsland gesammelt. Die Länge betrug 45 mm, die Breite 33 mm.

Die Structur der Schale war in Folge sehr starker Erosion nicht mehr zu erkennen, ihre Farbe scheint in der Hauptsache stahlblau gewesen zu sein. Im Uebrigen passt die Beschreibung und Abbildung Pilsbry's (26, p. 316—17) ausgezeichnet. Wenn er den Mantel folgendermaassen charakterisirt: „Girdle rather wide, leathery, having at each suture a small pore bearing several long corneous bristles, and with one or two more or less irregular series of bristle-bearing pores on the surface of the girdle, and a more or less dense clothing of small soft hairs over its outer part", so passt diese Beschreibung vollkommen zu den von mir gemachten Beobachtungen. Nur die letzte Angabe, die mehr oder weniger dichte Bedeckung mit dünnen weichen Haaren, trifft für mein Exemplar nicht zu, da dessen Mantel bis auf zwei Reihen von Borstenbüscheln und die wimperartigen Randborsten durchaus glatt ist. Aber Pilsbry sagt in Bezug auf diesen Punkt selbst „more or less", und so kann diese geringe Abweichung nicht Ausschlag gebend für die Beurtheilung sein, ob wir hier eine andere Species vor uns haben oder nicht.

Von Hartgebilden wies der Mantel 3, eventuell 4, Arten auf: nämlich 1. auf seiner Dorsalseite lange Chitinborsten (Fig. 16 *b*, *b*), welche sich folgendermaassen auf seiner Oberfläche vertheilen: a) In Poren intersegmental zwischen je 2 Schalen, sowie in 5 Poren im Umkreis vor der ersten und 2 Poren hinter der letzten Schale wurzelt je eine sehr starke und lange Borste, zuweilen finden sich auch deren zwei. — b) Ein zweiter borstentragender Porenkranz findet sich in einer Entfernung von ca. 2 mm vom Mantelrande.

Diese Poren sind bei weitem zahlreicher und stehen auch dichter als die vorerwähnten den Schalenrand einfassenden. Sie stehen in Intervallen von $2^1/_2$ bis $4^1/_2$ mm und auch in ihnen wurzeln je 1 bis 2 starke Borsten. Endlich findet sich noch c) in unmittelbarer Nähe des Mantelrandes ein dritter Kranz von Chitinborsten, welche aber bedeutend schwächer und kürzer sind als die beiden oben genannten Kategorien und in ihrer überwiegenden Mehrzahl auch nicht auf Poren wurzelnd regelmässig vertheilt sind, sondern vielmehr in ungleich dichterer Anordnung den Rand wimperartig umsäumen. Einige dieser Randborsten, es sind dies meist etwas stärkere, können wiederum etwas mehr nach innen gerückt sein und aus Poren einzeln oder zu zweit entspringen. Sie bilden so eine vierte Reihe, welche ungefähr 1 mm vom Rande entfernt ist. Jedoch treten diese nur unregelmässig auf, so dass man sie ebenso gut auch den Randwimpern zuzählen kann. — Die Structur der Borsten ist dieselbe wie bei *Chaetopleura hahni*, aber sie tragen nur zum Theil an ihrer Spitze einen Kalkstachel, ein anderer Theil, und zwar ebensowohl grosse wie kleine, endigt mit unbewaffneter Spitze (Fig. 16 *b*, *b*). Die Wurzeln der Borsten senken sich tief in das darunter liegende Mantelgewebe ein und stecken hier in einem weiten taschenförmigen Becher (b^1, b^1). Bei starker Vergrösserung zeigen die Borsten eine zarte Längs- sowohl wie Querstreifung, welche beide nach der farblosen Spitze zu allmählich verstreichen und undeutlich werden. — Die zweite Sorte von Hartgebilden des Mantels wird durch kleine gelbliche Kalkstacheln repräsentirt (Fig. 16 *st*), welche, soweit man von wirklich ausgebildeten Stacheln reden kann, ausschliesslich seiner Ventralseite angehören. Sie erreichen eine Länge von 20—24 μ und eine Breite von 6—8 μ, nehmen aber nach dem Mandelrande zu ständig an Grösse ab, wo sie in ihrer Neuanlage nur kleine, runde, granulirte Körnchen von gelblicher Farbe repräsentiren (st^1). An grössern Stacheln (Fig. 16a *st*) kann man deutlich einen kleinen farblosen Becher unterscheiden, welcher jedoch einen Zapfen vermissen lässt. Das in diesem Becher steckende basale Ende des Stachels ist meist von dunkel gelber Farbe, welche nach der Mitte zu allmählich heller wird, während die Spitze des Stachels ganz farblos ist und eine zarte Längsriefung erkennen lässt. Die Anordnung der Stacheln zeigt die Tendenz zu Bildung radiärer Reihen, doch bedecken sie nicht geschlossen die ganze Manteloberfläche, sondern lassen die Cuticula zwischen sich frei hervortreten. Während das Auftreten dieser Stacheln im ausgebildeten Zustand also ledig-

lich auf die Ventralseite des Mantels beschränkt ist, fehlen sie in ihrer Erstanlage auch der Dorsalseite nicht. Hier bleiben sie jedoch auf dem Stadium der kleinen, runden, gelblichen Körnchen stehen (Fig. 16 *st*²), als welche wir sie schon am Rande der Ventralseite kennen gelernt haben (*st*¹). Sie entwickeln sich auf der Dorsalseite nicht mehr zu Stacheln, sondern sind offenbar rudimentär geworden. Ferner ist ihr Auftreten hier scheinbar ein spärlicheres als auf der Ventralseite, denn auf dem Rücken finden sie sich nur unregelmässig zerstreut. Denkt man sich jedoch die Körnchen zu Stacheln von der Grösse der Bauchstacheln ausgewachsen, so erkennt man sogleich, dass ihre Häufigkeit der der Ventralstacheln kaum etwas nachgiebt, dass vielmehr die Erstanlage hier wie dort die gleiche ist.

Die dritte Sorte von Hartgebilden ist der Ober- und Unterseite des Mantels in gleicher Weise gemeinsam. Es sind dies mikroskopisch kleine, form- und farblose Kalkkörnchen (Fig. 16 *k*, *k*), welche auf der Ventralseite die Lücken zwischen den Stacheln ausfüllen, während sie auf der Dorsalseite in gleicher Weise zwischen den rudimentären Stacheln verstreut sind. Auch der Cuticula der Chitinborsten sind sie hier eingelagert. Da die rudimentären Stacheln sowohl wie die Kalkkörnchen erst bei starker Vergrösserung sichtbar werden, so macht die Manteloberfläche thatsächlich, wie Pilsbry sagt, einen glatten, lederartigen Eindruck.

Die Zahl der Kiemen betrug rechts 47, links 49. Sie beginnen vorn an der Kopffussfurche und endigen hinten am Intersegment 6/7, und zwar sind die hintersten die grössten, so dass also ihre Anordnung als holobranch und abanal zu bezeichnen ist. Die Geschlechtsöffnung befand sich rechts wie links zwischen Kieme 3/4. Die Lage des Nierenporus konnte ich nicht ermitteln.

Die Lateralfalte ist mässig breit und bildet keine Laterallappen. Nach hinten wird sie allmählich schmäler und betheiligt sich schliesslich an der Bildung des Sinus, in welchem sie ihr Ende findet, ohne dass ihre beiderseitigen Hälften in einander übergehen (Fig. 17 *f*).

Der Schlundapparat bietet wenig Bemerkenswerthes dar. Erwähnt sei nur, dass die Speicheldrüsen ziemlich gross und in mehrere Lappen verästelt sind.

Die Radula ähnelt am meisten der Abbildung, wie sie Thiele (25, tab. 32, 19 und 19a) von *Placiphora biramosa* giebt. Namentlich die Mittelplatte (Fig. 18 *m*) stimmt fast genau damit überein. Ihre

Kante ist 3lappig ausgebuchtet, und die Schneide zeigt in der Mitte eine kleine Einkerbung. Auch die Zwischenplatte (*z*) zeigt Aehnlichkeit mit der von Thiele dargestellten, nur ist hier die Schneide gerader, und der Flügel ist auf die untere Hälfte beschränkt. Die Hakenplatte (*h*) ist 3zähnig, und zwar ist der oberste Zahn etwas schwächer als der unterste und der Mittelzahn weitaus der stärkste.

Die Lagerung der Darmschlingen ist aus nebenstehender Textabbildung (Fig. A), in welcher der Darm als einfache Linie von der Bauchseite aus betrachtet dargestellt ist, zu ersehen. Der Typus ist derselbe wie bei *Chaetopleura hahni*, mit dem Unterschiede, dass bei dieser Art sich an d^5 sofort die hinter dem Magen liegende Schlinge d^8 und d^9 anschliesst, während hier der Darm zunächst eine weitere Schlinge, d^6 und d^7, beschreibt, ehe er den Anschluss an d^8 erreicht.

Fig. A.

Die Hauptnierengänge reichen nach vorn bis zur Kopffussfurche; Fussnierengänge fehlen.

Die Eischale ist der der vorbeschriebenen Art durchaus gleich, so dass die Beschreibung Plate's derselben auch für die vorliegende Species maassgebend ist.

Osphradien sind nicht vorhanden.

6. *Plaxiphora glauca* Quoy et Gaimard.

Von dieser Art stand mir nur ein männliches Exemplar zur Verfügung, welches Herr Prof. Schauinsland vom French-Pass mitbrachte. Die Länge desselben betrug 28, die Breite 18 mm. Die Beschreibung Pilsbry's (26, p. 325—26) ist bis auf die Farbe des Gürtels in allen Punkten zutreffend. Bei meinem Exemplar ist derselbe von blass gelblicher Farbe, vermuthlich weil der Alkohol den ursprünglichen Farbstoff ausgezogen hat. Der Mantel ist verhältnissmässig breit und misst in der Mitte des Thieres jederseits 5 mm, während die Mittelschulpen nur 8—9 mm Breite haben. Die Schalen sind glatt und glänzend; die erste hat 8 Schlitze, die mittlern je

einen; die grossen Insertionsplatten der letzten sind ohne Schlitze und vereinigen sich hinten zu einem dicken, in der Mitte zu einem Sinus ausgeschweiften Wall. Der Kiel der Schalen (Fig. 19) ist abgerundet und tritt wenig hervor; auch die Diagonallinien sind nur eben angedeutet. Ueberhaupt entbehrt die Schale, abgesehen von den schon mit Lupe deutlich sichtbaren Zuwachslinien, jeglicher Sculptur. Die Farbe ist in der Hauptsache gleichmässig schwarzbraun, der Kiel heller braun, jederseits am Rande durch eine schmale olivgrüne Linie eingefasst. Auf den Seitenfeldern sind endlich noch kleine blaugrüne Flecke schon mit blossem Auge erkennbar.

Der Mantel ist oben wie unten hell weisslich-gelb. Seine Rückenseite ist in ganzer Ausdehnung gleichmässig mit kürzern und längern gelblichen Chitinborsten (Fig. 20 *b*, *b* und b^1, b^1) besetzt, welche einzeln und zu Büscheln von 2—4 aus zahlreichen Poren hervorwachsen, so dass die Manteloberfläche ein spongiöses Aussehen erhält (Fig. 19). Am Mantelrande bilden diese Borsten, welche hier dünn und kurz sind, einen dichten Wimperkranz. Jede Borste trägt an ihrer Spitze einen kleinen Kalkstachel, während sie mit ihrer breiten Basis tief in das Mantelgewebe eingesenkt ist und in einer glashell durchscheinenden, becherartigen Tasche steckt (Fig. 20 *b b*), wie ich sie schon bei den Borsten von *Plaxiphora setiger* King beschrieben habe. Den Kalkstachel habe ich bei jeder unversehrten Borste nachweisen können, es scheint demnach hier keine stachellosen Borsten zu geben. Bei sehr kleinen Härchen (b^1, b^1) sieht man den Kalkstachel als kleines rundes Körnchen an ihrer Spitze im Entstehen begriffen, und auch die Basaltasche ist hier nur klein und im Querschnitt halbmondförmig.

Ausser den eben beschriebenen Borsten besitzt die Manteloberseite noch eine zweite Art von Hartgebilden. Es sind dies winzig kleine Kalkstacheln, welche lose verstreut den Raum zwischen den Borsten ausfüllen (Fig. 20 *st*, *st*). Trotz ihrer geringen Grösse (ihre Länge variirt zwischen 3—4 μ, ihre Breite zwischen 2—3 μ) sind es doch, wie uns eine starke Vergrösserung lehrt, wohlausgebildete Stacheln, welche sowohl einen Schaft wie einen Becher erkennen lassen. Ein Zapfen liess sich jedoch an letzterm nicht nachweisen. Ab und zu findet sich zwischen diesen typischen Stacheln auch ein rundes, gelbliches Kalkkörnchen (Fig. 20 *k*), welches hier wohl die Erstanlage eines Stachels, nicht, wie bei *Plaxiphora setiger* King, einen rudimentären Stachel vorstellt. Der Schaft jedes Stachels

lässt ein zart gelbliches Inneres erkennen, welches meist von einer glashellen Contur umgeben ist, mitunter sich jedoch auch bis zur Spitze erstreckt. — Die Ventralseite des Mantels weist nur eine Art von Hartgebilden auf, nämlich dicht gedrängt stehende, einander dachziegelartig deckende Kalkstacheln (Fig. 20 st^1, st^1), welche eine Länge von 9—12 und eine Breite von 4—5 μ aufweisen. Auch ihre Farbe ist blass gelblich, vorn laufen sie entweder spitz aus oder breit abgestutzt, doch ist es mir nicht klar geworden, ob es sich in letzterm Falle um die natürliche Endigung handelt oder ob nicht vielleicht die Spitze abgebrochen ist. Bei starker Vergrösserung lässt sich an jedem Stachel leicht eine Längsriefelung und ausserdem eine zarte Querstreifung erkennen (st^1).

Die Kiemen erstrecken sich von der Kopffussfurche nach hinten bis zum Intersegment 7/8, die letzten sind die grössten. Die Nierenöffnung befand sich zwischen Kieme 1/2, die Geschlechtsöffnung zwischen Kieme 4/5, die Anordnung der Kiemen ist also holobranch und abanal.

Die Lateralfalte ist mässig breit und zieht, ohne wesentlich schmäler zu werden, continuirlich hinter dem Anus herum.

Die Radula (Fig. 21) hat eine Mittelplatte (*m*), deren Aussenrand ebenso wie die Schneide einfach convex ist, ohne irgend welche Einkerbungen zu zeigen. Unter der Mitte verläuft eine schmale Basalleiste, welche die Platte nach hinten in Gestalt eines kleinen Dornes überragt. Die Zwischenplatte (*z*) ist 1½ mal so gross wie die Mittelplatte; sie ist an ihrer Innenseite in ganzer Länge von einem flügelförmigen Fortsatz umsäumt, während die Aussenseite einen solchen nur in ihrer hintern Hälfte trägt. Die Hakenplatte (*h*) ist 3zähnig und besitzt nur einen ganz kleinen Seitenflügel an ihrer innern Kante. Die Seitenplatte (*s*) ist lang gestreckt und schmal.

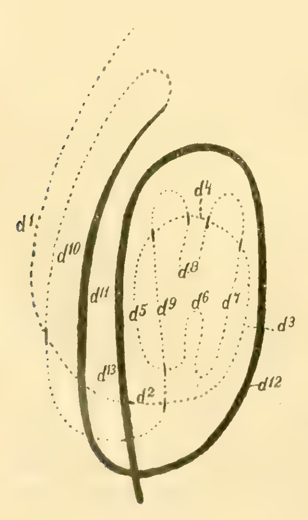


Fig. B.

Die Darmwindungen (Textfig. B) haben im Wesentlichen denselben Verlauf wie bei *Chaetopleura hahni*, mit dem Unterschiede, dass die erste dorsale Schlinge (d^2 bis d^9) zwar auch 2 Kreise beschreibt, dabei aber sich noch 2 mal (d^6 und d^8), je 1 mal nach vorn und nach hinten ausbuchtet, so dass hier noch 2 weitere secundäre Schlingen entstehen.

Die Hauptnierengänge reichen bis zur Kopffussfurche. Fussnieren fehlen.

Osphradien sind nicht vorhanden.

7. ***Plaxiphora terminalis*** (Cpr.) Smith (Quoy et Gaimard?)

Von dieser Art standen mir 6 Exemplare zur Verfügung, von denen je 3 der Sammlung von Herrn Prof. Schauinsland und Herrn Prof. Thilenius angehörten, und zwar erbeutete ersterer sie auf den Chatham-Inseln, letzterer in Tauranga auf Neuseeland. — Das grösste Exemplar war 20 mm lang und 13 breit, das kleinste 12 mm lang und 6 breit. — Die Beschreibung von Pilsbry (26, p. 326—27) ist zutreffend. Als besonders hervortretender Charakter ist bei den mir vorliegenden Thieren die für die Gattung *Plaxiphora* auffallende Breite der Schalen und dem entsprechend die geringe Ausdehnung des Mantels hervorzuheben (Fig. 22). Es kommt nämlich in der Mitte des Thieres $^2/_3$ der Gesammtbreite auf die Schulpe und nur $^1/_6$ jederseits auf den Mantel. Die Schalen sind in ganzer Ausdehnung mit ziemlich groben, runden bis ovalen Pusteln bedeckt. Nur in Folge Abreibung derselben kann an den mittlern Schalen der Kiel glatt erscheinen. Die erste Schale hat 5 deutliche Rippen, welche ihrem Rand ein 5lappiges Aussehen geben. Dagegen sind auf den Mittelschulpen die Diagonallinien nur angedeutet. Der Kiel ist gut ausgebildet. Die letzte Schale ist verhältnissmässig gross und breit, ihr Mucro liegt im ersten Drittel. Die Färbung der Schalen ist bei 4 der mir vorliegenden Exemplare, nämlich der 3 aus Neuseeland und 1 von den Chatham-Inseln, ungemein prächtig (Fig. 22), und zwar sind die Träger der Zeichnung die oben erwähnten Pusteln, welche je nach der Region von grün, violett, carmoisinroth bis milchweiss variiren. Der Kiel ist meist intensiv carmoisinroth und wird von einer schmalen, milchweissen Linie umsäumt. Die Mittelfelder sind meist intensiv moosgrün, mitunter auch hellgrün mit weisslichen Flecken; in den Aussenfeldern dagegen herrscht wieder die carmoisinrothe Farbe vor, welche erst ganz am Hinterrande wiederum von grünen und weisslichen Pusteln umgrenzt wird. Auf der ersten Schulpe sind die 5 Rippen meist von weisslicher Farbe, die ihnen benachbarten Pusteln spielen sodann nach carmoisinroth hinüber, während in der Mitte der Zwischenfelder wieder Grün vorherrscht. Die letzte Schale hat ebenfalls einen rothen Mucro und rothen Aussenrand, während das innere Drittel, die Mittelfelder, ebenfalls grün sind. — Die Farbe der Mantelober-

seite ist braun und grau marmorirt, in jedem Intersegmentum befindet sich ein mit blossem Auge nur wenig bemerkbares Stachelbündel, ebenso deren 4 im Umkreis vor der ersten Schulpe, zusammen also 18. Die Färbung der Mantelunterseite ist, wie gewöhnlich, weisslich-gelb. — Die Farbe der Schalen der beiden andern von den Chatham-Inseln stammenden Exemplare ist einheitlich graugrün, unter der Lupe werden spärliche moosgrüne Flecken sichtbar, während der Kiel hier ebenfalls von einer weisslichen Linie umsäumt ist. Im übrigen entspricht die Structur der Schalen genau dem oben Gesagten, wie auch der Mantel sich von dem der oben beschriebenen Farbenvarietät nicht unterscheidet.

Die Hartgebilde der Manteloberseite sind sehr mannigfacher Art, aber sämmtlich Kalkgebilde (Fig. 23). Es lassen sich unterscheiden: 1. dicke, platte Kalkstacheln (k^1), welche an ihrer Basis glashell durchsichtig sind, während im übrigen der Schaft zart längsgestreift erscheint. Stets liess sich an ihnen ein ebenfalls farbloser, durchsichtiger Becher nachweisen, dem jedoch ein Zapfen fehlte. Die überwiegende Mehrzahl dieser Schuppenstacheln war gerade gestreckt, doch waren auch solche, welche sich hakenförmig krümmten, nicht selten. Bisweilen, und es handelt sich wohl hier um junge Stacheln, hatten sie das Aussehen einer kleinen glashellen Kugel (k^2), an welcher sich aber ebenfalls schon ein Becher nachweisen liess. Solch ein junger Stachel hatte einen Durchmesser von 30 μ, während ein vollständig ausgebildeter 120—130 μ lang und 40 μ breit wird. Eine andere Art von Stacheln (k^3) würde ich mit dem Jugendstadium der vorbeschriebenen für identisch halten, denn auch sie präsentiren sich im optischen Durchschnitt als kleine glashelle Kreise von derselben Grösse. Sie besitzen jedoch einen deutlichen Ring. Derartige Ringe (*r*, *r*) finden sich auch allein hier und da zwischen die Stacheln eingestreut. Sie sind ziemlich hoch, röhrenförmig ausgezogen und von bräunlich-gelber Farbe und setzen sich aus ca. 12 Theilstücken zusammen. Es war mir nicht möglich, festzustellen, ob die grossen Stacheln ursprünglich alle einen Ring hatten und ob sich derselbe nur abgestreift hatte, oder ob wir es hier mit 2 verschiedenen Arten von Stacheln, solche mit und solche ohne Ring, zu thun haben. Für letztere Annahme spricht die Thatsache, dass ich an keinem ausgebildeten Stachel einen Ring nachweisen konnte und dass auch unter den kleinen die Mehrzahl ohne Ring ist. — Die dritte Art von Hartgebilden der Manteloberseite ist bei weitem die häufigste; es sind dies kleine Kalknadeln (*n*, *n*), welche

unregelmässig verstreut den Raum zwischen den grössern Schuppenstacheln einnehmen; ihre Länge variirt von 8—24 μ, ihre Breite von 2—3 μ. Auch bei ihnen liess sich ein Becher ohne Zapfen deutlich erkennen. Ein Theil dieser Kalknadeln ist glashell und farblos, ein anderer bräunlich-gelb, jene mit grauer, diese mit brauner Spitze, und zwar sind beide Färbungen so vertheilt, dass die braunspitzigen Stacheln in Zügen die farblosen durchsetzen und so dem Mantel das braun marmorirte Aussehen verleihen. — Alle die eben beschriebenen Harttheile sind in bunter Reihe lose über die Manteloberfläche vertheilt. Von derselben Art, wie die zuletzt genannten Kalknadeln, aber 4—5 mal so gross, sind die Stacheln, welche sich zu den oben erwähnten intersegmentalen Bündeln vereinigen (*st. st*), nur dass sie ihrer Grösse entsprechend meist intensiver gelb bis braun gefärbt sind und keine dunklere Spitze haben. Ein Becher war auch bei ihnen deutlich zu erkennen.

Im Gegensatz zu der eben geschilderten grossen Mannigfaltigkeit der Harttheile der Manteloberseite, besitzt seine Ventralfläche nur eine Art, nämlich platte Schuppenstacheln (k^4) von einer Länge bis 40 und einer Breite bis 16 μ. Diese Schuppen sind offenbar dieselben Gebilde wie die grossen Schuppenstacheln (k^1) der Dorsalseite, denen sie bis auf die geringere Grösse durchaus gleichen. Sie bedecken die Mantelunterseite ziemlich dicht, aber doch nicht in völlig geschlossenen Reihen.

Die Anordnung der Kiemen ist merobranch und abanal, und zwar reichen sie vom Intersegment 4/5 bis zum Intersegment 6/7. Ich zählte jederseits 11, von denen die vorderste winzig klein war. Als Maximalkiemen sind die drei letzten zu bezeichnen. Die Nierenöffnung lag jederseits zwischen Kieme 1/2, die Genitalöffnung zwischen Kieme 2/3.

Die Lateralfalte zieht ohne wesentliche Verschmälerung hinter dem After herum und bildet keine Laterallappen.

In der Radula (Fig. 24) zeichnet sich die Mittelplatte (*m*) durch besondere Grösse aus, ihre Schneide ist einfach concav ohne Ausbuchtungen; die Zwischenplatte (*z*) und die Hakenplatte (*h*) sind dagegen verhältnissmässig klein, die erstere zeigt ebenfalls eine glatte und nur wenig hervortretende Schneide und hat an der Aussenecke ihrer basalen Kante einen kurzen Fortsatz. Von den drei Zähnen der Hakenplatte ist der mittelste sehr gross, während die beiden Eckzähne nur klein sind.

Die Darmwindungen (Textfig. C) sind sehr wenig complicirt und gehören dem *Hanleya*-Typus an, die dorsale Schlinge bildet jedoch an ihrem hintern Ende eine kleine Nebenschlinge (d^3) nach vorn.

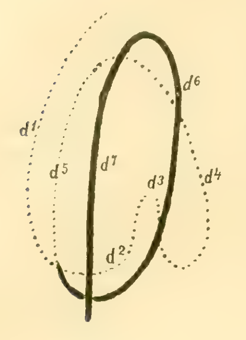


Fig. C.

Da die von mir secirten Thiere sämmtlich männlichen Geschlechts waren, konnte ich die Eischale nicht in den Kreis meiner Untersuchung ziehen.

Familie *Acanthochitinae.*

8. *Acanthochites (Acanthochiton) spiculosus* REEVE *var. astriger.*

16 Exemplare von Herrn Prof. THILENIUS auf Neuseeland und 5 von Herrn Prof. SCHAUINSLAND am French-Pass gesammelt. Das grösste Thier hatte eine Länge von 16 mm und eine Breite von 10 mm, das kleinste eine Länge von 7 mm und eine Breite von 5 mm. Die Beschreibung von PILSBRY (26, p. 22) ist sehr zutreffend. Schon bei oberflächlicher Betrachtung fällt die langgestreckte und schmale Form dieser Species (Fig. 25) ins Auge, ebenso, wie auch PILSBRY hervorhebt, die sehr flache Gestalt der Schalen, welche einen ausgeprägten Kiel vermissen lassen. Ein ferneres Charakteristicum sind die mächtigen intersegmentalen Stachelbündel, sowie die ebenfalls sehr starke Stachelpalissade am Rande des Mantels. Die Grundfarbe des Mantels ist dunkel olivgrün, die der Schalen rosa mit braunem Kiel. Die Schalen sind mit kleinen, runden, weisslichen, bräunlichen oder auch olivgrünen Pusteln bedeckt, im übrigen aber so gut wie gar nicht sculpturirt, insbesondere sind auf den Mittelschulpen keine Diagonallinien ausgeprägt, und auf der ersten Schulpe lassen sich auch nur bei sehr jungen Thieren 5 flache Rippen erkennen.

Die Hartgebilde des Mantels (Fig. 26) sind zwar, was ihre Grössenverhältnisse anlangt, sehr variabel, doch haben wir es hier zweifellos bei allen mit ein und demselben Gebilde, dem einfachen unsculpturirten Kalkstachel, zu thun. Die Dorsalseite des Mantels ist dicht mit diesen Stacheln besetzt, welche hier in der Länge von 4—20 μ variiren (st^1). In den meisten Fällen sind sie leicht gekrümmt; ihre Farbe ist hell grünlich-gelb; bei starker Vergrösserung lässt sich an ihnen eine leichte Querringelung erkennen, welche der

Ausdruck der bei der Entwicklung des Stachels auf einander folgenden Wachsthumsschichten ist; im Uebrigen ist die Oberfläche durchaus glatt und ohne jede Sculptur. In etwas geringerer Anzahl kommen neben den eben beschriebenen ganz kleine, dicke Stacheln (st^2) vor, welche meist eine schwarz-bräunliche Spitze haben, sonst sich aber von den erstern nicht unterscheiden. Die grossen intersegmentalen Stachelbündel weisen zwei verschiedene Sorten von Stacheln auf, obwohl auch hier eine fundamentale Verschiedenheit beider von einander sowie von den gewöhnlichen Rückenstacheln nicht constatirt werden kann. Die erste Sorte sind sehr lange und breite Kalkstacheln (*st*), deren basales Drittel tief blaugrün gefärbt ist, während sie nach der Spitze zu heller und heller werden. Auch bei diesen Stacheln liess sich eine deutliche Querringelung erkennen. Die zweite Sorte sind lange glashelle Nadeln (*n*), von denen stets eine grosse Zahl einen Stachel umgeben und welche diesem an Länge etwas nachstehen; die Messung ergab für die längsten Stacheln eine Länge von 240 μ, für die längsten Nadeln eine solche von 200 μ. Die Nadeln erscheinen durchaus aus einem Guss, und ich konnte hier auch keine Wachsthumslinien mehr erkennen. Schliesslich finden sich noch auf der Dorsalseite des Mantels zwischen den Stacheln eingestreut kleine Kalkkörnchen (*k*) von verschiedener Gestalt, wie ich sie schon bei *Plaxiphora setiger* KING beschrieben habe. Die Ventralseite des Mantels wird bedeckt durch schuppenartig abgeplattete Stacheln (st^3), welche in ihrem Bau den Rückenstacheln durchaus gleichen, aber farblos sind. Ihre Länge beträgt bis zu 24 μ, am Mantelrande (st^4) erreichen sie jedoch die doppelte Grösse, nämlich bis 2,2 mm, und bilden hier die oben erwähnte, schon mit blossem Auge sichtbare, starke Stachelpalissade. Hier sind sie auch, wie die Rückenstacheln, blass grünlich-gelb gefärbt. An sämmtlichen Stacheln der Ober- wie der Unterseite des Mantels liessen sich kleine Becher ohne Zapfen erkennen.

Die Anordnung der Kiemen ist merobranch und adanal mit Zwischenraum; ihre Zahl betrug rechts wie links 20—21 und zwar waren die letzten die Maximalkiemen. Die Kiemenreihen erstrecken sich vom Intersegment 3/4 bis zum Intersegment 7/8. Der Nierenporus lag jederseits zwischen Kieme 1/2, der Genitalporus zwischen Kieme 3/4.

Die Lateralfalte ist verhältnissmässig breit und zieht, ohne Laterallappen zu bilden, aber auch ohne wesentliche Verschmälerung hinter dem After herum.

Osphadien sind nicht vorhanden.

Die Radula zeichnet sich durch eine grosse Mittelplatte aus (Fig. 27 *m*), deren Schneide concav mit kleinem Vorsprung in der Mitte ist; die Zwischenplatte (*z*) ist $1^1/_2$ mal so gross wie die Mittelplatte mit kleiner, ungefärbter Schneide; die Hakenplatte (*h*) hat 3 annähernd gleich grosse Zähne und einen winzig kleinen Flügel an der innern Seite ihres Stieles; die Seitenplatte endlich (*s*) ist von rechtwinklig gebrochener Gestalt und hat eine ziemlich breite Schneide.

Der Darmtractus hat einen sehr einfachen Verlauf und gehört, wie man aus nebenstehender Textabbildung (Fig. D) ersieht, dem *Nuttalochiton*-Typus an, d. h. er bildet eine grosse ventrale Schlinge (d^4—d^6), während die dorsale (d^1 bis d^3) in Folge zu grosser Länge sich zu der Nebenschlinge (d^2—d^3) einstülpt.

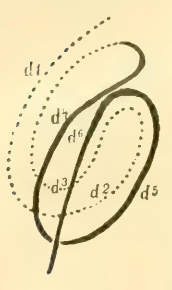


Fig. D.

Die Hauptnierengänge reichen bis zur Kopffussfurche, Fussnieren fehlen.

Die secirten Thiere waren sämmtlich männlichen Geschlechts, und ich nahm davon Abstand lediglich der Untersuchung der Eischale weitere Exemplare zu opfern.

9. *Acanthochites (Acanthochiton) bisulcatus* Pilsbry.

Von dieser Species standen mir 16 Exemplare zur Verfügung, von denen 13 Stück durch Herrn Prof. Schauinsland am French-Pass, 3 durch Herrn Prof. Thilenius in Tauranga auf Neuseeland gesammelt wurden. — Die Beschreibung Pilsbry's (26, p. 28) ist zutreffend.

Diese Art unterscheidet sich schon makroskopisch betrachtet von der vorigen durch ihre grössere Dicke, den nicht grünen, sondern bräunlich-gelben Mantel, die sehr viel kleinern und ebenfalls gelblichen intersegmentalen Stachelbündel, das Fehlen einer stark ausgeprägten Stachelpalissade am Mantelrand und die geringere Ausdehnung der Tegmenta zu Gunsten des Mantels. Besonders auffallend aber ist die starke Wölbung des Rückens und die dadurch bedingte, im Gegensatz zu der vorher beschriebenen Art stehende, beträchtliche Dicke der Thiere, eine Eigenschaft, welche natürlich je nach der Blutschwellung individuell stärker oder schwächer ausgeprägt ist, immer aber als specifisches Charakteristicum ins Auge

fällt. So betrug z. B. bei einem Thier von 15 mm Länge die grösste Breite auf der Fussohle gemessen nur 11 mm, dieselbe Breite an dem sehr gewölbten Rücken dagegen 20 mm, die Dicke vom Kiel nach der Fussohle gemessen 8 mm. Wie schon gesagt, entfällt von der Breite des Rückens ein sehr beträchtlicher Theil auf den Mantelrand, während die Ausdehnung der Tegmenta sehr reducirt ist. So mass der Mantel bei dem in Rede stehenden Exemplar an der Stelle der grössten Breite von 20 mm, jederseits 7½ mm, während für das Tegmentum der betreffenden, der vierten, Schale nur 5 mm übrig blieben. An den Tegmenta tritt der Kiel deutlich, aber nicht scharf hervor, die Färbung derselben ist meist grünlich-grau mit weisslichen Flecken, oder es herrscht umgekehrt die weissliche Farbe vor, und die Zeichnung wird von grau-grünlichen Flammenstrichen gebildet; in seltnern Fällen spielt die Grundfarbe der Tegmenta ins Rosa hinüber, und dann sind die Zeichnungsstreifen braun. Der Kiel ist selbst bei unbeschädigten Thieren glatt, die Seitenfelder aber sind dicht mit jenen Pusteln besetzt, wie sie schon bei der vorhergehenden Art beschrieben wurden. Die Form der Tegmenta ist in Folge des Ueberwachsens des Mantels, namentlich an ihrer vordern Hälfte, schmal herzförmig, und zwar mehr lang als breit. Die letzte Schulpe ist sehr klein und halbkreisförmig mit mittelständigem Mucro. Rippen und Diagonallinien sind nicht vorhanden oder doch nur bei ganz jungen Exemplaren auf der ersten Schulpe schwach angedeutet.

Von Hartgebilden des Mantels liessen sich auf der Dorsalseite folgende Sorten unterscheiden: 1. schuppenförmig abgeplattete Kalkstacheln (Fig. 28 *st*) von einer Länge von 18—34 μ und einer Breite von 6—8 μ; ihr basales Ende ist glashell und unsculpturirt, während die distalen zwei Drittel fein längsgerieft und von blass bräunlich-gelber Farbe sind. Eine zweite Art von Hartgebilden wird durch kleine, dünne Kalknadeln (*n*), von annähernd derselben Länge wie die Stacheln, jedoch viel dünner, repräsentirt; diese Nadeln sind ebenfalls farblos und meist unsculpturirt, nur an einzelnen derselben zeigte sich das Ende stecknadelkopfartig aufgetrieben und hier ebenfalls fein längsgerieft, so dass die Nadel eine grosse Aehnlichkeit mit einer aus der Erde schiessenden Spargelpfeife hat. Mit diesen beiden Sorten von Stacheln ist die Manteloberseite dicht bedeckt, und von ihnen lassen sich wohl auch die beiden Stachelarten, welche die intersegmentalen Stachelbüschel zusammensetzen, herleiten (st^1 und n^1). Auch hier, wie bei *Acanthochites spiculosus*, wird

jeder der grossen und dicken Stacheln (st^1) von einem Bündel von langen, feinen Nadeln (n^1) umgeben (b). Die Farbe der dicken Stacheln ist ebenfalls blass bräunlich-gelb, während die Nadeln wiederum farblos sind. — Die schuppenförmigen Ventralstacheln (st^3) endlich lassen sich unschwer mit den Rückenstacheln (st) homologisiren, sie unterscheiden sich von diesen nur dadurch, dass das glashelle, basale Ende auf das letzte Fünftel beschränkt ist, und dadurch, dass, wie meist an der Unterseite des Mantels, der ganze Stachel farblos ist. Die Länge der Ventralstacheln variirt von 16 bis 32 μ, während sie am Mantelrand die dreifache Grösse erreichen und hier ebenfalls, wie bei *Acanthochites spiculosus*, einen Stachelkranz bilden, der jedoch hier sehr viel schwächer ausgebildet ist. Einen Becher habe ich an keiner Sorte von Stacheln, weder bei denen der Rücken-, noch bei denen der Bauchseite, entdecken können.

Die Anordnung der Kiemen ist merobranch und abanal, denn sie erstrecken sich vom Intersegment 3/4 bis zum Intersegment 6/7; die vordersten sind winzig klein, die hintersten die Maximalkiemen; ich zählte rechts 30, links 27. Die Geschlechtsöffnung befand sich rechts zwischen Kieme 4/5, links zwischen Kieme 3/4, und zwar auf einer penisartig langausgezogenen Papille, wie sich denn auch sämmtliche secirten Thiere als Männchen erwiesen. Der Nierenporus lag rechts wie links zwischen Kieme 1/2.

Die Lateralfalte ist schmal, bildet keine Lappen und zieht continuirlich hinter dem After herum.

Die Mittelplatte der Radula (Fig. 29 *m*) ist breit, ihre Schneide concav mit mittlerer Vorwölbung; die Zwischenplatte (*z*) ist klein und schmal; die Hackenplatte (*h*) hat drei Zähne, von denen der mittelste die seitlichen an Grösse weit überragt.

In Bezug auf den Pharyngealapparat ist zu bemerken, dass die Zuckerdrüsen sehr stark entwickelt sind und eine reiche Zottenbildung aufweisen.

Der Verlauf der Darmschlingen ist genau derselbe wie bei *Acanthochites spiculosus*, und ebenso verhalten sich auch die Nieren bezüglich ihrer Ausdehnung.

10. *Acanthochites (Acanthochiton) violaceus* Quoy et Gaimard.

Ein männliches Exemplar von Herrn Prof. Schauinsland in Auckland gesammelt. — Pilsbry (26, V. 15, p. 39) giebt an, dass bezüglich der Ausdehnung des Mantels eine grosse Variabilität be-

stehe. — Plate (21, p. 315 ff.) giebt von dieser Art eine ausführliche Beschreibung von 4 Exemplaren, welche ebenso wie das eine mir vorliegende aus der Sammlung des Herrn Prof. Schauinsland stammten. Ich kann diese Beschreibung in allen Punkten, in welchen ich eine Nachuntersuchung machte, bestätigen und mich daher unter Verweisung auf das genannte Werk kurz fassen. — Das mir zur Verfügung stehende Thier hatte eine Länge von 39 mm und eine grösste Breite von 22 mm, von welchen nur 8 mm auf das Tegmentum der betreffenden Schulpe, der fünften, kommen. Die Tegmenta sind also bei dieser Art noch mehr durch den Mantel verdrängt als bei der vorigen, und man kann in dieser Hinsicht bei den hier behandelten Acanthochitinen genau die Tendenz des Mantels, die Schalen mehr und mehr zu überwuchern, verfolgen: *Acanthochites spiculosus* hat noch Schalen mit recht breiten Tegmenta und einen verhältnissmässig schmalen Mantelrand, bei *Acanthochites bisulcatus* macht der Mantel schon auf Kosten der Tegmenta Fortschritte, ein Verhältniss, welches bei der in Rede stehenden Art in noch gesteigertem Maasse hervortritt und welches, wie wir sehen werden, bei der folgenden, *Cryptoconchus porosus*, nahezu zum Schluss des Mantels über den Schalen führt. — Die Manteloberseite ist, wie Plate es beschreibt, graugrün mit zerstreuten, gelblich-weissen Punkten und Strichen, oder es herrscht mehr der gelblich-weisse Farbenton vor, während der grüne mehr oder weniger zurücktritt. Das mir vorliegende Exemplar (Fig. 30) weist diese letztere Mantelfärbung auf, indem die Manteloberseite hell gelblich-weiss erscheint. Der Mantel erscheint für das unbewaffnete Auge und auch unter Lupenvergrösserung glatt, abgesehen von den 18 auf je einer Warze stehenden Stachelbündeln, welche für die ganze Familie so charakteristisch sind. Uebrigens machen bei dem mir vorliegenden Exemplar auch diese Hautwarzen den Eindruck der Rückbildung, denn sie zeigen sich lediglich als kleine, braune, granulirte Punkte. Gleichwohl scheint es mir nicht plausibel, dass diese doch offenbar als Tastorgane functionirenden Gebilde sich bei einer Species rückbilden sollten, welche durch das Bestreben, die Schalen durch den Mantel überwuchern zu lassen, auch die Sinnesorgane der Tegmenta, die Aestheten, ausser Function setzen würde.

Die Färbung der Schalen und ihre Sculptur sind von Pilsbry richtig angegeben und aus der Abbildung (Fig. 30) ersichtlich, während die Hartgebilde des Mantels von Plate in durchaus zutreffender Weise beschrieben werden.

Kiemen zählte ich jederseits 32—33, von denen die vordersten winzig klein, die hintersten als Maximalkiemen zu bezeichnen sind. Sie zeichnen sich gegenüber denen andrer Arten durch verhältnissmässige Breite aus. Der Nierenporus liegt, wie Plate schon feststellte, zwischen Kieme 1/2, den Genitalporus fand ich zwischen Kieme 4/5.

In Bezug auf die Mundhöhle kann ich die Ausführungen Plate's noch dahin ergänzen, dass der Subradularsack, ähnlich wie dies Plate für *Cryptoconchus porosus* beschreibt, in zwei drüsige Trauben ausgezogen ist (Fig. 31).

Die Radula hat eine verhältnissmässig breite und herzförmige Mittelplatte (Fig. 32 *m*), deren Schneide eine concave Wölbung mit rundem Vorsprung in der Mitte besitzt und deren Basalplatte sich nach vorn in einen kleinen Dorn fortsetzt. Die Schneide der Zwischenplatte (*z*) ist glatt und hell; die Hakenplatte (*h*) hat 3 Zähne, von denen der mittelste der längste ist, auf der äussern Seite ihres Stieles findet sich ein kleiner flügelartiger Fortsatz; die Seitenplatte (*s*) hat einen sanft gebogenen Stiel und glatte Schneide.

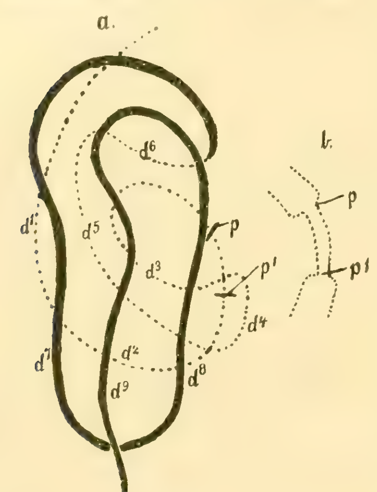


Fig. E.

Die Lagerung der Darmschlingen ist aus nebenstehender Textabbildung (Fig. E *a*) ersichtlich, wobei noch hinzuzufügen ist, dass das zwischen p und p^1 gelegene Stück plötzlich nur die halbe Darmdicke aufweist und durch 2 scharf ausgeprägte Einschnürungen (Fig. E *b*) bei p und p^1 scharf von dem übrigen Darm abgesetzt ist.

11. ***Cryptoconchus*** (***Acanthochites***) ***porosus*** (Burrow).

12 Exemplare, welche Herr Prof. Thilenius in Tauranga auf Neuseeland gesammelt hat. Das grösste hatte eine Länge von 50 mm und eine Breite von 25 mm, das kleinste eine Länge von 20 mm bei einer Breite von 13 mm. — Die Färbung des Rückens wechselte von dunkel schwarzbraun bis weisslich-gelb.

Wie die vorhergehende Art, so hat Plate (21, p. 319 ff.) auch diese Species ausführlich beschrieben, und ich kann seine treffliche

Beschreibung nur in allen Punkten bestätigen, ohne derselben etwas Wesentliches hinzufügen zu können.

Die Radula ist von Thiele (25, p. 401) richtig beschrieben und abgebildet.

12. *Katharina tunicata* (Wood).

Ein Exemplar aus Bare-Island von Herrn Prof. Schauinsland gesammelt. — Plate (21, p. 312 ff.) giebt auch von dieser Art eine genaue Beschreibung, welche ich ebenfalls als in allen Punkten richtig bestätigen kann. Auch die Beschreibung und die Abbildungen Pilsbry's (26, p. 41—42) sind zutreffend. Nur in der Färbung des Mantels weicht das mir vorliegende Exemplar von beiden vorgenannten Schilderungen ab: dieser ist nicht einfarbig schwarz, sondern im vordern Drittel des Thieres weiss mit einzelnen braunschwarzen Strichen. Auf der linken Seite zieht sich das Weiss bis zum Hinterende, indem es ungefähr die äussere Hälfte des Mantels einnimmt, während die an die Schalen angrenzende Hälfte braunschwarz ist. Auf der rechten Seite herrscht in der hintern Hälfte die braunschwarze Farbe vor, doch auch hier mit eingestreuten weissen Flecken, während die vordere Hälfte wiederum vorwiegend weiss ist. Die Schulpen waren sämmtlich stark erodirt. Die Länge des Thieres betrug 60 mm, seine Breite ca. 35 mm.

Die Zahl der Kiemen betrug jederseits 54, ihre Anordnung ist holobranch und abanal; die vordersten sind winzig klein.

Der Nierenporus lag rechts wie links zwischen Kieme 1/2, der Genitalporus zwischen Kieme 4/5.

Im Uebrigen ist noch die starke Ausbildung der baumförmig verästelten Speicheldrüsen, wie sie schon Plate beschreibt und abbildet, erwähnenswert.

Die Radula ist von Thiele (25, p. 397) richtig beschrieben worden.

Familie *Chitoninae*.

13. *Chiton squamosus* (Linné).

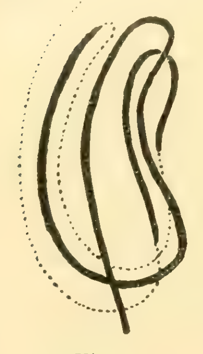
Von dieser schon sehr bekannten Art standen mir 60 Exemplare zur Verfügung, welche von verschiedenen Oertlichkeiten herstammten, sich jedoch in allen äussern wie innern Merkmalen durchaus glichen. Die meisten, nämlich 46, hat Herr Prof. Schauinsland vom French-Pass mitgebracht, je 3 wurden von diesem Forscher und von Herrn

Prof. Thilenius auf Stephens-Island, 2 von Herrn Prof. Schauinsland auf den Chatham-Inseln, und je 3 von Herrn Prof. Thilenius auf Neuseeland und Mayor-Island gesammelt. Das grösste Thier war 45 mm lang und 30 mm breit, das kleinste 13 mm lang und 8 mm breit.

Habitus, Schalen- und Mantelfärbung entsprechen der Beschreibung Pilsbry's (26, p. 155—56).

Bei einem Exemplar von 40 mm Länge und 21 mm Breite zählte ich rechts 38, links 37 Kiemen. Die Geschlechtöffnung befand sich rechts zwischen Kieme 12/13, links zwischen Kieme 11/12, der Nierenporus jederseits eine Kieme weiter nach hinten. Die Anordnung der Kiemen ist holobranch und adanal mit Zwischenraum.

Die Lateralfalte ist schmal und endet jederseits mit Endlappen hinter der letzten Kieme.


Fig. F.

Der Schlundapparat bietet nichts Bemerkenswerthes dar.

Die Radula ist von Thiele (25, p. 361 u. tab. 30, fig. 1) richtig dargestellt.

Die Darmschlingen sind die des *Chiton*-Typus und aus nebenstehender Textabbildung (Fig. F) zu ersehen.

Die eigenartigen Stacheln der Eihülle sind von v. Ihering (15) bereits eingehend beschrieben worden.

Als Osphradium deute ich einen gelblichen Wulst, welcher seine stärkste Ausbildung oberhalb des Afters hat und von da nach beiden Seiten verläuft, um nach innen von den Kiemenreihen in Höhe der 5.—6. Kieme zu verstreichen.

14. *Chiton quoyi* (Deshayes).

Es standen mir 36 Exemplare zur Verfügung, von denen mir 24 durch Herrn Prof. Thilenius, 12 durch Herrn Prof. Schauinsland übermittelt wurden. Ersterer brachte sie aus Tauranga (Neuseeland), letzterer vom French-Pass mit. Das grösste Exemplar war 25 mm lang und 23 mm breit, das kleinste 7 mm lang und 5 mm breit. Die Beschreibung von Pilsbry (26, p. 172) stimmt genau.

Die Kiemen sind holobranch und adanal mit Zwischenraum, und zwar zählte ich rechts 35, links 39, von denen die 11.—16. als

die Maximalkiemen bezeichnet werden müssen. Die Geschlechtsöffnung befand sich rechts zwischen Kieme 10/11, links zwischen Kieme 9/10, die Nierenöffnung jederseits 3 Kiemen weiter nach hinten.

Die Lateralfalte ist schmal und endigt hinter der letzten Kieme jederseits mit einer ganz unbedeutenden Anschwellung, die man kaum als Laterallappen bezeichnen kann.

Osphradien sind als kleine gelbliche Erhöhungen zu beiden Seiten des Afters vorhanden.

Die Mittelplatte der Radula (Fig. 33, *m*) erinnert stark an den Längsdurchschnitt durch einen Steinpilz, ihre Schneide ist an der Aussenseite stark convex, an der Innenseite stark concav ausgebuchtet, das hintere Ende ihrer Basalplatte hat rechts und links je einen kurzen und schmalen Seitenfortsatz; die Zwischenplatte (*z*) ist verhältnissmässig gross und besitzt eine gerade Schneide; die Hakenplatte (*h*) hat nur einen sehr langen und scharfen Zahn.

Behufs histologischer Untersuchung wollte ich von einem kleinen Exemplar dieser Species eine Serie von Querschnitten anfertigen. Diese glückten jedoch nur in der vordersten Region, während der grösste Theil des Thieres sich als so brüchig erwies, dass die Schnitte unverwendbar waren. Da mir von den beiden folgenden Arten, *Chiton sinclairi* und *canalicatus*, die Schnittserien besser glückten, so stand ich vom Schneiden eines weitern Exemplars der vorliegenden Art ab und beschränkte mich hier auf das, was ich eben an den mangelhaften Schnitten ermitteln konnte. Die meisten dieser Befunde deckten sich nun durchaus mit den an der folgenden Species gemachten, weshalb ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die dort gemachten Angaben verweise. In einigen Punkten abweichend verhielt sich das Epithel der Mundhöhle, auf welches ich daher auch hier des Nähern eingehen möchte: Die Mundhöhle wird, wie dies schon Plate (19, p. 61 ff.) schildert, durch 2 Paare nahe den Seiten von hinten nach vorn ziehende Längswülste (Fig. 34, w, w, w^1, w^1) in 3 Räume getheilt, einen grössern medianen und 2 schmale laterale. Die letztern beiden gehen nach hinten in die beiden sackförmigen Ausbuchtungen (*s*) der Mundhöhle über. Der auch von Plate als inconstant auftretend geschilderte mittlere, dorsale Längswulst war nicht immer nachweisbar. Bei dem auf der Zeichnung wiedergegebenen Mundhöhlendach war er nur ganz kurz (w^2): nach hinten gabelt er sich in 2 seitliche Arme, welche als Ringwulst die Subradularganglien (*g*) umfassen. Um die Ganglien herum befindet sich eine tiefe Furche (*f*) und ebenso vorn vor w^2

eine Längsfurche (f^1), welche nach vorn in der Mittelfurche der Radula ihre Fortsetzung findet. Diesen verschiedenen Regionen entsprechend ist das Epithel der Mundhöhle von ausserordentlich verschiedener Beschaffenheit: Da, wo das Mundrohr in die Mundhöhle einmündet, hat das Epithel der letztern noch denselben Charakter wie das des erstern, d. h. es ist ebenfalls ein mit intercellulären Zwischenräumen durchsetztes, hohes Cylinderepithel (Fig. 35, *cp*), nur verdickt sich die Cuticula, wie dies schon von allen Autoren angegeben wird, zu einer in der mittlern Region ungemein dicken Platte, welche nach beiden Seiten hin sich mehr und mehr verdünnt, um schliesslich in eine ganz dünne Schicht überzugehen, welche an den beiden äussern Längswülsten der Mundhöhle (Fig. 34 und 35, *w*, *w*) ihr Ende finden. Diese ringförmige Cuticula (Fig. 35, *c*) lässt deutlich eine Schichtung der einzelnen Lamellen, wie sie nach einander von den Zellen des Cylinderepithels ausgeschieden werden, erkennen. Die jüngste, den Zellen benachbarte Lamelle zeigt meist deutlich eine Querstrichelung, weil auf jeder Cylinderzelle noch deutlich das von ihr ausgeschiedene Chitinprisma zu erkennen ist. Es ist klar, dass eine von einem so dicken Chitinpanzer umgebene Epithelfläche unmöglich der specielle Sitz von Geschmacksorganen sein kann, wie dies Haller (10, p. 7) will, und ich habe dem entsprechend auch keinerlei Zellengruppen constatiren können, die den Sinneszellen der von diesem Autor geschilderten Geschmacksbecher entsprechen könnten. Lediglich vermuthungsweise möchte ich äußern, dass sich bei den Präparaten Haller's vielleicht der Chitinbelag beim Schneiden abgelöst hat und die Epithelzellen nunmehr mit den an ihnen haften gebliebenen, zuletzt ausgeschiedenen Chitinsäulchen den Eindruck von Sinneszellen vortäuschten. Das Plasma der Zellen dieses Cylinderepithels ist hell und feingekörnelt, der ovale und granulirte Kern liegt im basalen Drittel nahe der Mitte der Zelle. Dieses Epithel mit dem von ihm ausgeschiedenen Chitinbelag zieht sich auf der ventralen Fläche der Mundhöhle nach hinten bis auf ungefähr ein Drittel ihrer Länge aus, indem es sich gleichzeitig mehr und mehr verschmälert, und zwar derart, dass es in einer ovalen Grenzlinie endigt und sich in seiner hintern Partie mehr und mehr von den beiden äussern Längswülsten entfernt, an welche es in der Gegend des Mundrohres unmittelbar anstösst, oder mit andern Worten: es beschränkt sich nach hinten zu mehr und mehr auf die Mitte der ventralen Mundhöhlenfläche. Wie nach den Seiten hin, so verdünnt sich auch nach hinten zu die Cuticula allmählich, um

schliesslich ganz in Wegfall zu kommen, und mit dem Schwinden der Cuticula ändert sich auch der Charakter des Epithels, und dieses nimmt eine durchaus drüsige Beschaffenheit an. Wie Plate (19, p. 62) dies schon zutreffend geschildert hat, bestehen die den Chitinring unmittelbar begrenzenden Längswülste (*w*, *w*) aus zwei Sorten von Zellen, Drüsen- und Stützzellen. Auch die specielle histologische Beschreibung, wie sie Plate von beiden Zellsorten giebt, kann ich voll bestätigen. Die Drüsenzellen (*d*) waren von langgestreckt flaschenförmiger Gestalt, welche eine Differenzirung des Zelleibes in eine etwas ausgebauchte basale Hälfte mit wabigem Plasmanetz und eine meist helle distale Hälfte, welche wahrscheinlich lediglich als Ausführgang für den sich mit Hämatoxylin intensiv blau färbenden Schleim dient, erkennen liess. Der verhältnissmässig kleine und runde Kern ist granulirt und findet sich meist im basalen Ende der Zelle, nur in vereinzelten Fällen rückt er bis zur Mitte der Zelle vor. Weitaus die Mehrzahl aller Drüsenzellen waren übrigens entleert und dem entsprechend absolut farblos. Auch die mit kegelförmig den runden Kern umschliessender Verbreiterung endigenden Stützzellen (*st*) habe ich so angetroffen, wie sie Plate schildert. — Schliesslich lehrt noch ein Blick auf Fig. 35, dass das Epithel der Seitenräume (*s*) ein nichtdrüsiges flaches Plattenepithel ist, dessen Zellen keine sichtbaren Grenzen gegen einander aufwiesen. Dorsalwärts sind wiederum die beiden Längswülste (*w*, *w*), und zwar in der Gegend ihrer Vereinigung, getroffen. — Weiter nach hinten liegende Schnitte zeigen, dass sich auf der Ventralfläche der Mundhöhle mit dem Schwinden der Cuticula auch der Charakter des Epithels in so fern ändert, als dieses eine zum Theil drüsige Beschaffenheit annimmt, d. h. es sind zwischen die typischen Epithelcylinderzellen ziemlich häufig die schon oben beschriebenen flaschenförmigen Drüsenzellen eingestreut. Das Epithel des medianen Raumes der Dorsalfläche der Mundhöhle endlich ist dasselbe wie das der Seitenräume (*s*), also ein niedriges Plattenepithel, das des zweiten Paares Längswülste (Fig. 34 w^1, w^1) sowie des medianen Wulstes dagegen verhält sich ebenso wie das der äussern Wülste (*w*, *w*).

In Bezug auf das Subradularorgan selbst habe ich nichts Neues ermitteln können. In der Sinnesscheibe fand ich die drei Zellenelemente, Flimmer-, indifferente und die typischen Sinneszellen, wie sie Haller (10, p. 15 ff.) beschreibt, wieder, doch waren weder Flimmern noch Sinnesborsten mehr erhalten, dagegen die Cuticula

noch nachweisbar. Eine Subradulardrüse habe ich ebenso wenig wie Plate entdecken können.

Bezüglich des Pharynx und seiner Anhangsdrüsen giebt ein durch seinen vordersten Theil geführter Querschnitt (Fig. 36) Auskunft, welcher mittels Zeichenapparat wiedergegeben ist. Wie man sieht, sind die morphologischen Verhältnisse so, wie man sie als normale bezeichnen kann, d. h. sämmtliche Anhangsdrüsen, welche auf dem Schnitt sichtbar sind, wie die linke Speicheldrüse (*sal*), die Pharyngealdivertikel (*div*) und die Radulardivertikel (*div*[1]), haben die gewohnte Ausdehnung und die typische Lagerung, so dass ich lediglich die histologischen Verhältnisse einer nähern Erörterung zu unterziehen brauche: Die Mundhöhle (*mh*) ist auf diesem Schnitt in dem an ihrer Einmündung in den Pharynx gelegenen Theile getroffen, und wir sehen, dass sich ihr flaches Cylinderepithel direct in das höhere der Vorderwand des Pharynx, welche auf dem Schnitt in einer vorspringenden Falte getroffen ist, fortsetzt (*ep*). Dieses Epithel ist ein reines Cylinderepithel und setzt sich unter Ausschluss jeglicher anderer, Drüsen- oder Stützzellelemente, lediglich aus schmalen Cylinderzellen zusammen, deren ovaler, granulirter Kern ungefähr in der Mitte der Zelle liegt. Nach dem Lumen des Pharynx zu liegt auf dem Epithel ein zartes Gerinnsel, welches wohl der Anwesenheit von Flimmern seine Entstehung verdankt, jedoch waren letztere nicht mehr deutlich nachzuweisen. Dorsalwärts daran anschliessend öffnet sich die linke Speicheldrüse (*sal*) in den Pharynx. Die Zellen des letztern nehmen zunächst an Länge zu und differenziren sich im Lumen der Drüse zu zwei verschiedenen Sorten, nämlich die eigentlichen Drüsenzellen (*d*) und dazwischen eingestreute fadenförmige Stützzellen (*st*). Die erstern sind von flaschenförmiger Gestalt mit rundem, granulirten Kern im distalen Drittel der Zelle. Ausser solchen, welche ihre volle Ausbildung schon erreicht haben, finden sich hier und da solche eingestreut, welche erst im Entstehen begriffen sind und erst die halbe Grösse erreicht haben. Weitaus die meisten dieser Drüsenzellen hatten sich ihres Secrets entledigt und erschienen einfach weiss, doch gab es auch solche, welche in Folge des in ihnen enthaltenen Schleims eine dunkelblaue Hämatoxylinfärbung angenommen hatten. Zwischen die Drüsenzellen eingestreut finden sich in verschiedener Höhe zahlreiche spindelförmige Stützzellenkerne eingestreut, welche jedoch nie, wie dies Plate für die Speicheldrüse von *Acanthopl. echin.* schildert (19, p. 63), am distalen Ende kegelförmig heraustreten, sondern stets zwischen den Drüsen-

zellen eingekeilt sind. Endlich sei noch bemerkt, dass sich an dem Speicheldrüsenepithel ein deutlicher Flimmerbelag erhalten hatte. — An die Speicheldrüse nach aussen angrenzend ist auf dem Schnitt der vorderste Theil des linken Pharyngealdivertikels getroffen. Es lassen sich hier zwei histologisch von einander abweichende Abschnitte unterscheiden: 1. an die Speicheldrüse anschliessend erstreckt sich nach links ein Epithelstreifen, der noch annähernd dieselbe Dicke hat wie das Speicheldrüsenepithel; dieses Stück erstreckt sich von der Speicheldrüse bis zu dem Punkt, wo das Epithel in einem scharfen Knie dorsalwärts umbiegt. Diese Partie ist histologisch noch beinahe ebenso aufgebaut wie das Epithel der Speicheldrüse, d. h. es besteht ebenso wie dieses aus den oben beschriebenen schmal flaschenförmigen Drüsenzellen mit dazwischen eingestreuten spindelförmigen Stützzellenkernen, auch ist es von einem feinen Gerinnsel umsäumt, welches auf einen Cilienbesatz schliessen lässt. Zu diesen schon bekannten Zellelementen tritt hier jedoch noch eine dritte Zellart. Es sind dies grosse rund flaschenförmige Drüsenzellen (d^1), welche mit einer Menge dunkel blau gefärbter Körnchen erfüllt sind. Wie wir später sehen werden, haben wir es hier mit Zellen zu thun, welche mit den für die Zuckerdrüsen typischen Körnchenzellen vollkommen identisch sind. Jedoch ist ihre Zahl hier zunächst eine verschwindend geringe, und dies sowie der Umstand, dass das Epithel von dem oben erwähnten Knie an eine durchgreifende Veränderung erfährt, veranlassen mich, das eben beschriebene Stück noch als zum Pharynx gehörig anzusehen und das Pharyngealdivertikel (*div*) erst von dieser Falte an zu rechnen. Von hier an, also in der Wandung des eigentlichen Pharyngealdivertikels, wird das Epithel zu einem niedrigen Cylinderepithel, in welches hier und da die schon oben beschriebenen Körnchenzellen eingestreut sind. Andere Drüsenzellen und auch Stützzellen fehlen vollständig. Verfolgen wir von hier die Querschnittserie nach hinten, so sehen wir, dass die Histologie des Divertikels genau dieselbe ist wie die des Ausführganges der Zuckerdrüse, welche in seinem hintern Winkel neben dem Oesophagus in den Pharynx mündet. Nur auf der Falte, welche sich von der äussern Wand des Ausführganges der Zuckerdrüse beinahe bis zur gegenüberliegenden Wand erstreckt, ist das Epithel im Ganzen drüsiger und entspricht genau schon dem eigentlichen Zuckerdrüsenepithel, wie es sich an den Zotten des Drüsenkörpers vorfindet. Die Aussenwandungen des Ausführganges, das möchte ich noch-

mals hervorheben, sind histologisch mit den Pharyngealdivertikeln durchaus übereinstimmend. Aber auch topographisch scheinen mir die Zuckerdrüse und das Divertikel durchaus zusammen zu gehören, denn der Ausführgang der erstern mündet ja noch in den hintersten Zipfel des letztern ein. Wenn daher Plate (19, p. 63) die Vermuthung äussert, die Pharyngealdivertikel seien vielleicht ein zweites Paar Speicheldrüsen, wenn auch vielleicht ihr Secret ein von dem der eigentlichen Speicheldrüsen verschiedenes sein könne, so bin ich vielmehr geneigt, diese Divertikel in Beziehung zu den Zuckerdrüsen zu bringen und zwar als eine Erweiterung ihres Ausführganges zu betrachten. Eine endgültige Klarheit über diesen Punkt werden wohl erst ontogenetische Untersuchungen bringen, speciell die Beantwortung der Frage, ob die Zuckerdrüsen ektodermalen oder entodermalen Ursprungs sind. — Die Wandungen der Raduladivertikel (*div*[1]) setzen sich ans einem niedrigen Cylinderepithel zusammen, welches von einer dünnen, nach dem Pharynx zu an Dicke allmählich zunehmenden Cuticula überzogen ist. Ein gleiches Verhalten zeigt auch die Aussenwand des Pharynx. — Bezüglich der Radulablasen (*bl*) kann ich nur die Ausführungen Plate's (19, p. 64, 65) bestätigen und bezüglich des Epithels der Zuckerdrüsen verweise ich auf die folgende Art, *Chiton sinclairi*, welche in diesem Punkt mit der in Rede stehenden übereinstimmt und welche ich speciell zum Gegenstand der histologischen Untersuchung gemacht habe.

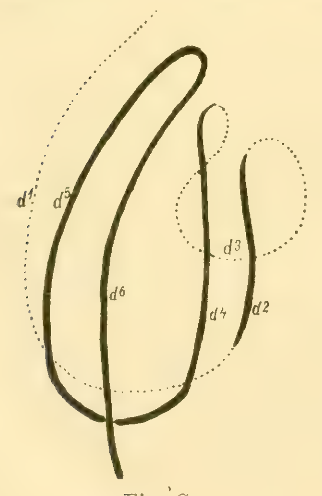


Fig. G.

Der Verlauf der Darmwindungen ist aus nebenstehender Textabbildung (Fig. G) ersichtlich.

Die Eischale ist mit einem dichten Wald von Stacheln besetzt, welche den Eistacheln von *Ischnochiton fructicosus* und *Chiton squamosus* sehr ähnlich sehen. Auch sie (Fig. 37) scheinen an ihrem distalen Ende 5 Zacken aufzuweisen, welche zusammen eine kelchartige Krone bilden. Dieser Kelch ist jedoch in der Mitte nicht napfartig ausgehöhlt, sondern es tritt im Centrum eine kleine

runde Kuppel hervor. An der Basis verbreitert sich der Stiel beträchtlich und sitzt so mit ziemlich breiter Fläche der Eihülle auf. Die Länge der Stacheln betrug im Maximum 50 μ.

15. *Chiton sinclairi* (Gray).

Es standen mir 6 Exemplare zur Verfügung, welche Herr Prof. Schauinsland theils am French-Pass, theils in Summer auf Neuseeland gesammelt hat. Das grösste Thier hatte eine Länge von 27 mm und eine Breite von 18 mm, das kleinste eine Länge von 5 mm und eine Breite von $2^1/_2$ mm. — Die Beschreibung Pilsbry's (26, p. 174) sowie seine Abbildungen (tab. 36, fig. 1—3) sind zutreffend.

Der Mantel ist an seiner Oberseite dicht mit grossen, platten Schuppen bedeckt, während an der Kante kleine, farblose Stacheln stehen und die Unterseite kleine dachziegelförmige Schuppen aufweist.

Von den 40—41 Kiemen jederseits sind die 14.—20. als Maximalkiemen zu bezeichnen. Der Geschlechtsporus lag zwischen Kieme 9/10, der Nierenporus zwischen Kieme 6/7. Die Anordnung der Kiemen ist holobranch und adanal mit Zwischenraum.

Die Lateralfalte ist schmal und schwillt hinter der letzten Kieme jederseits zu einem kleinen Lappen an, setzt sich aber, darauf wieder dünner werdend, fort und zieht hinter dem After herum.

Wie schon erwähnt, habe ich speciell diese Art zum Gegenstand der histologischen Untersuchung gemacht und werde daher der morphologischen Beschreibung eines jeden Theils stets sogleich seine Histologie folgen lassen.

Die morphologischen Verhältnisse der Mundhöhle waren die typischen, dagegen wies ihre Histologie einige Modificationen von der der vorigen Art und auch gegenüber der Darstellung auf, welche Plate (17, p. 61 ff.) von der histologischen Beschaffenheit der Mundhöhle von *Acanthopl. echin.* gegeben hat. Es liess sich hier nämlich an der entleerten Drüsenzelle der Längswülste (Fig. 38 *w, w*) keine Differenzirung in einen distalen, als eigentlichen Drüsenkörper functionirenden und einen basalen, lediglich als Reservoir oder Ausführgang aufzufassenden Theil erkennen. Die ganze Zelle (*d, d*) war vielmehr von einem wabigen Plasma erfüllt, sie secernirt also in ihrer ganzen Ausdehnung. Ferner waren die Drüsenzellen hier von ganz verschiedener Grösse, indem sich zwischen den typischen, grossen, flaschenförmig gestreckten auch solche von jeder andern Grösse fanden, welche jedenfalls Entwicklungsstadien von der ge-

wöhnlichen cylindrischen Epithelzelle zur flaschenförmigen Drüsenzelle darstellen. Die kleinsten nämlich sind noch hell und durchsichtig, wie die Epithelzellen, die grössern aber weisen bereits die wabige Structur der oben beschriebenen grössten Zellen auf. Bei diesen letztern befindet sich der kleine, runde, granulirte Kern immer im distalen Ende der Zelle.

Auch in Bezug auf die Stützzellen weist diese Art wesentliche Verschiedenheiten auf, da dieselben hier fast ganz fehlen. Nur sehr selten sieht man einen kleinen, spindelförmigen Kern (*st*) zwischen die Drüsenzellen eingeklemmt, nie aber die von Plate beschriebenen kegelförmigen, den Kern umschliessenden Zelleiber, welche nach dem Lumen der Mundhöhle zu heraustreten. — Von nicht drüsiger Beschaffenheit ist der hinter dem Chitinring gelegene Theil des Mundhöhlenbodens. Dieser Theil umfasst nach vorn hufeisenförmig die mit Cuticula versehene Epithelschicht, wird seitlich von den Seitenwülsten begrenzt und zieht sich, kreisförmig endigend, bis unter das vordere Ende des Subradularorgans. Das Epithel besteht hier fast durchweg aus gewöhnlichen Cylinderzellen (Fig. 38 *c*, *c*), in welche nur hier und da ein Stützzellenkern (*st*) eingestreut ist. Dieses Epithel zieht sich bis in die Gegend des hintern Randes des Subradularorgans, um im hintersten Winkel der Mundhöhle im Anschluss an die Seitenwülste wiederum drüsig zu werden. Das Dach der Seitenräume der Mundhöhle sowie deren mittlerer, zwischen den Wülsten gelegener Theil ist wiederum nicht drüsig und setzt sich hier ebenfalls aus dem niedrigen Plattenepithel zusammen, wie ich es schon für die gleichen Theile von *Chiton quoyi* beschrieben habe. Auch bezüglich des Subradularorgans selbst gilt das dort Gesagte.

Die Speicheldrüsen sind nach Lage und Morphologie normal. Histologisch verhalten sie sich genau wie bei *Chiton quoyi*, entbehren also ebenfalls der am distalen Ende mit kegelförmiger Verbreiterung heraustretenden Stützzellen, wohingegen auch hier zwischen die Drüsenzellen zahlreiche spindelförmige Stützzellenkerne eingestreut sind.

Die Radulадivertikel weisen keinerlei Besonderheiten auf, ebenso wenig die Radulablasen. Um so bemerkenswerther dagegen ist der Umstand, dass die Pharyngealdivertikel hier vollständig fehlen. Der Pharynx weist vielmehr hier ein durchaus einheitliches Lumen von beinahe quadratischem Querschnitt auf, und zwar sind seine Seitenwände, also die Homologa der sonstigen Pharyngealdivertikel, entschieden nicht drüsiger Natur. Sie weisen nämlich genau dasselbe flache Cylinderepithel auf wie die Divertikel

von *Chiton quoyi*, während lediglich in dem Dach des Pharynx, welches rechts und links durch eine deutliche Falte von den Seitenwänden abgesetzt ist, zahlreiche Drüsenzellen vorkommen. Hier (Fig. 39) konnte ich zwei verschiedene Zellsorten unterscheiden, nämlich 1. die eben erwähnten Drüsenzellen (*z*, *z*) und 2. minder häufig, aber ebenfalls noch recht zahlreich, lange, fadenförmige Stützzellen (z^1, z^1). Die Drüsenzellen sind von lang flaschenförmiger bis cylindrischer Gestalt und besitzen einen runden, stets endständigen Kern mit mehreren Nucleolen. Der Kern der Stützzellen dagegen ist lang spindelförmig und homogen gefärbt und nimmt in der Zelle meist eine mittlere Lage ein. Zwischen den einzelnen Zellen finden sich häufig intercelluläre Lücken. An einigen günstigen Stellen, in der Furche zwischen zwei Falten, konnte ich deutlich einen Flimmerbelag feststellen, dessen Träger jedenfalls die fadenförmigen Stützzellen sind. Nach den Seiten hin werden die Zellen zunächst allmählich niedriger, um dann jedoch plötzlich unter Bildung der oben erwähnten Falten in das niedrige Cylinderepithel der Seitenwandungen überzugehen. — Die Ausführgänge der Zuckerdrüsen münden, wie immer, rechts und links vom Oesophagus in den Pharynx. Ihr Epithel ist dasselbe niedrige Cylinderepithel, wie das der Pharynxseiten, nur ist hier hier und da eine Drüsenzelle, und zwar eine der für das Zuckerdrüsenepithel so charakteristischen Körnchenzellen, eingestreut. Da hingegen, wo sich das Epithel zu der Längsfalte des Ausführganges in dessen Lumen hinein vorstülpt, zeigt es bereits genau dieselbe Histologie wie der eigentliche Drüsenkörper. — Eine theoretische Bewerthung der hier eben erörterten Verhältnisse dürfte wohl der von mir bei Beschreibung der vorigen Art aufgestellten Hypothese, die Pharyngealdivertikel seien als Erweiterungen der Ausführgänge der Zuckerdrüsen anzusehen, wesentlich zur Stütze gereichen. Denn wenn die Divertikel lediglich Anhänge oder Reservoire der Zuckerdrüsen sind, dann ist ihr gelegentliches Fehlen, wie es ja auch von Plate für mehrere Arten nachgewiesen wurde, nicht besonders auffällig, was der Fall sein würde, wenn wir sie als ein besonderes Drüsenpaar mit selbständiger oder gar qualitativ von der der Speichel- und Zuckerdrüsen verschiedener Function auffassen. Dass auch die topographischen sowie die histologischen Verhältnisse geeignet sind, diese meine

Ansicht zu bestätigen, wurde schon bei der Beschreibung von *Chiton quoyi* hervorgehoben und kann in vollem Umfange auch für die in Rede stehende Species aufrecht erhalten werden.

Der Bau der Zuckerdrüse selbst bietet wenig Bemerkenswerthes, und es sei nur hervorgehoben, dass die schon oben erwähnte Falte sich im Drüsenkörper beinahe bis zur gegenüber liegenden Wand vorstülpt und eine reiche Zottenbildung aufweist. Ihre Verästelungen erfüllen im Verein mit den übrigen Randzotten fast das ganze Lumen der Drüse, so dass von diesem nur schmale Spalträume übrig bleiben. — Was das eigentliche Drüsenepithel anlangt, so kann ich die von Plate (19, p. 63, 64) gegebene Schilderung fast durchweg bestätigen, und ich habe auch bei der vorliegenden Art beide von diesem Autor unterschiedenen Drüsenelemente, Körnchen und Tropfenzellen, nachweisen können (Fig. 40). Letztere jedoch waren ausserordentlich spärlich vertreten (z^1) und enthielten auch nur sehr kleine Tropfen. Das Häufigkeitsverhältniss der Tropfen zu den Körnchenzellen ist durch die Figur (Fig. 40) annähernd richtig veranschaulicht. Die Kerne der Drüsenzellen liegen stets an deren äusserstem distalen Ende, sie sind rund, verhältnissmässig klein und granulirt. Die gelbbraunen Granula (*g*, *g*), wie sie Plate erwähnt, konnte ich auch beobachten, doch nur ausserhalb der Zellen im Lumen der Drüse den Drüsenzellen angelagert. Oft schieben sie sich auch etwas zwischen 2 Drüsenzellen, jedoch nur auf eine ganz kurze Strecke, nach innen hin ein. Zwischen diesen Drüsenzellen finden sich zahlreiche Kerne von Stützzellen von zweierlei Art, nämlich 1. lange, spindelförmige (*st*, *st*), welche zwischen den Drüsenzellen meist in mittlerer Höhe derselben eingeklemmt liegen, und 2. kreisrunde (st^1, st^1), welche zwischen 2 Drüsenzellen nach dem Lumen der Drüse zu heraustreten und genau so aussehen wie die Kerne der Drüsenzellen selbst. Wir haben also 3 Reihen von Kernen im Drüsenepithel: 1. distal die Kerne der Drüsenzellen selbst, 2. in verschiedener Höhe zwischen den Drüsenzellen spindelförmige Stützzellenkerne und 3. am Lumen der Drüse runde Stützzellenkerne.

Die Radula (Fig. 41) zeichnet sich durch eine sehr schmale Mittelplatte (*m*) aus, deren Schneide concav ausgebuchtet ist und welche an der Basis 2 flügelartige Fortsätze besitzt, welche der ganzen Platte eine sanduhrförmige Gestalt verleihen; die Zwischenplatte (*z*) ist breit, aber nicht viel länger als die Mittelplatte, an der innern, obern und an der äussern, untern Ecke weist sie je

einen kleinen Vorsprung auf; der Stiel der Hakenplatte (*h*) ist kurz und schlank und besitzt aussen einen kleinen Flügelfortsatz; die Seitenplatte (*s*) ist rechtwinklig gebrochen und hat eine gerade Schneide.

Der Oesophagus hat bei dieser Species, wie ich mich bei 2 Exemplaren überzeugte, kein cylindrisches Lumen. Er stellt vielmehr eine sehr weite Röhre dar (Fig. 42), welche 2 grosse Falten aufweist. Die eine dieser Falten klemmt sich zwischen die beiden Zuckerdrüsen ein und zieht sich zwischen denselben ventralwärts bis zur Radulascheide, die zweite dagegen zieht sich nach der rechten Seite aus und drängt sich eine Strecke weit zwischen die rechte Zuckerdrüse und die dorsale Körperwand. Auf der linken Seite fehlt eine derartige Aussackung. — Zur Histologie bemerken sowohl Plate (19) wie Haller (10), dass wir es hier mit einem Flimmerepithel zu thun haben, und ersterer Autor setzt hinzu „die Cilien sind so derb, dass sie auch bei der Conservirung sich erhalten" (19, p. 66). Während ich diese Angabe bei *Chiton quoyi* und *canalicatus* bestätigt fand, glaube ich mich bei der in Rede stehenden Species überzeugt zu haben, dass die Verhältnisse wesentlich andere sind. Das Epithel des Oesophagus (Fig. 42) wird hier nämlich in der Hauptsache von Cylinderzellen gebildet, deren Form von der cubischen bis zur fadenförmigen variirt, nämlich je nach dem Druck, welchen sie ihrer jeweiligen Lage entsprechend zu erleiden haben. Cubisch erscheinen sie z. B. in den oben erwähnten beiden Falten, in welchen die Zellen der gegenüber liegenden Oesophagealwände durch die aussen anliegenden Zuckerüsen, resp. durch die rechte Zuckerdrüse und die dorsale Körperwand, fest auf einander gepresst werden. Sowie dieser Druck fortfällt, strecken sich die Zellen mehr und mehr in die Länge und nehmen entsprechend an Breite ab, bis sie in den Regionen des geringsten Druckes, im vorliegenden Falle an der dorsalen und der linken Wand des Oesophagus, sich zu langen Fadenzellen ausdehnen. Hier kann man häufige intercelluläre Zwischenräume zwischen den einzelnen Zellen bemerken, und letztere weichen namentlich in ihren dem Lumen zugekehrten Enden aus einander, so dass es zunächst in der That aussieht, als hätten wir hier sehr derbe Cilien vor uns, während es in Wirklichkeit die fadenförmigen Zelleiber selbst sind, welche hier die Function von Cilien übernommen zu haben scheinen. Dass von Cilien selbst keine Spur vorhanden ist, zeigt sich einerseits besonders deutlich an den Zellen der medianen und rechten Falte,

welche mit klarer, deutlicher Contur abschliessen, und andrerseits spricht das Fehlen jeglichen Gerinsels, welches auf Wimpern hindeuten könnte, für die Richtigkeit meiner Auffassung. Der Kern der Epithelzellen befindet sich stets in ihrem äussern Drittel, und auch er variirt in seiner Gestalt je nach derjenigen der zugehörigen Zelle; in den zusammengedrückten cubischen Zellen ist er oval bis rund, in den fadenförmigen dagegen ebenfalls stabförmig ausgezogen; er enthält zahlreiche kleine Granula. — Ausser dieser Zellart findet sich, wie dies auch Plate angiebt, in sehr spärlicher Anzahl noch eine zweite, welche wir als Drüsenzellen anzusehen haben. Ihre Gestalt ist flaschenförmig, der Kern liegt am äussersten Ende und ist rund und granulirt. Das Plasma enthält zahlreiche runde Kügelchen, welche sich durch Hämatoxylin sehr intensiv färben. Nach aussen wird der Oesoghagus von einer dünnen Bindegewebsschicht mit spindelförmigen, homogen gefärbten Kernen begrenzt. — Verfolgt man den Oesophagus nach hinten, so sieht man, dass seine rechte Falte in den Magen mündet, und wie deren dorsale und ventrale Wand in ihrem bisherigen Verlauf eng auf einander gepresst waren, so sind sie dies auch da, wo die Falte in den Magen ausläuft, so dass die Magenöffnung in dorsoventraler Richtung zwar eng, dagegen von vorn nach hinten nicht unbeträchtlich ist. Sie ist also bei der vorliegenden Species nicht eng, wie es Plate (19, p. 26) für *Acanthpl. echin.* angiebt, sondern ein breiter Spalt. Auch von einem Sphincter konnte ich hier keine Spur entdecken, sondern das den Oesophagus begrenzende Bindegewebe geht, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden, continuirlich auf den Magen über.

Das Epithel des Magens ist ein niedriges Cylinderepithel, dessen Zellen, ohne intercelluläre Lücken frei zu lassen, eng an einander schliessen (Fig. 43). Sie sind in allen Theilen des Magens von durchaus gleicher Höhe. Den ovalen, granulirten Kern habe ich stets annähernd in der Mitte der Zelle gefunden. Er ist von einem schmalen, lichten Hof umgeben, während der ganze übrige Zellleib dicht mit jenen kleinen grüngelben Granula erfüllt ist, welche auch Haller (9, p. 26) erwähnt, nur mit dem Unterschiede, dass dieser Autor dieselben bei conservirtem Material auf eine schmale Zone zwischen Kern und Distalfläche des Epithels beschränkt sein lässt. Auch Plate giebt für *Acanthopl. echin.* an, dass die grüngelben Körnchen nur der distalen Hälfte der Zellen eingelagert sind. Die von letzterm Autor erwähnten Schleimzellen (19, p. 67) habe auch ich in namhafter Anzahl beobachten können (Fig. 43, *d, d*). Sie sind

in den meisten Fällen von dick flaschenförmiger Gestalt und färben sich durch Hämatoxylin intensiv blau. In den Fällen, in denen sie ihr Secret entleert haben, sind sie klar und hell, und man sieht alsdann, dass sie einen runden, granulirten Kern aufweisen. In einzelnen Fällen reichen sie nicht bis an die distale Fläche des Epithels, sondern endigen bereits vor der mittlern Region, in Höhe der Kerne der gewöhnlichen Epithelzellen. Mitunter habe ich den Zelleib nicht rund, sondern zipfelförmig ausgezogen angetroffen, ein Befund, welcher jedenfalls der durch die Conservirung erzeugten Schrumpfung zuzuschreiben ist. Endlich ist öfter nur der Zelleib und nicht auch der Ausführgang der Zelle durch den Schnitt getroffen, wodurch das Bild einer mehr oder minder kugeligen, grossen, hellen oder dunkel blau gefärbten Zelle mit grossem, runden, granulirten Kern hervorgerufen wird. Auch derartige Zellabschnitte findet man in allen Höhen des Epithels. Ob wir es in diesen Schleimzellen mit einer besondern Art von Zellen oder, wie PLATE will, nur mit in einem andern Stadium befindlichen Epithelzellen zu thun haben, möchte ich dahingestellt sein lassen, aber der Umstand, dass wir neben grossen, das distale Ende des Epithels erreichenden, auch kleine Schleimzellen von oft nur halber Länge antreffen, welche doch schon vollständig functionsfähig sind, scheint mir gegen die Auffassung PLATE's zu sprechen. Ausser den typischen Epithelzellen und den Schleimzellen tritt ferner im Magenepithel noch eine dritte Zellart sporadisch zerstreut auf. Es sind dies kleine, helle, rundliche, oder amöboid ausgezackte Zellen mit rundem, intensiv und homogen gefärbten Kern (*z*, *z*, *z*). In den weitaus meisten Fällen habe ich sie in der äussern Hälfte des Magenepithels zwischen die einzelnen Epithelzellen oder zwischen deren distalem Ende und der dünnen bindegewebigen Hülle des Magens eingeklemmt gefunden. Zweifelsohne haben wir in ihnen eingewanderte Blutkörperchen vor uns. Nach innen wird das Magenepithel, wie dies auch HALLER und PLATE angeben, von einem zarten Cuticularsaum, welcher eine feine Querstrichelung aufweist, begrenzt (*c*). Dieser zeigte sich selbst da, wo er sich erhalten hatte, vielfach zerrissen, und die Risse entsprachen dann stets den Zellgrenzen des darunter liegenden Epithels, so dass das stehen gebliebene Stück der Cuticula der Zelle oder den Zellen, welchen es seine Entstehung verdankt, aufsitzt. Ueber dem Cuticularsaum konnte ich bisweilen ein feines Gerinnsel (*g*) beobachten, welches auf das Vorhandensein von Cilien hindeutet, wofür auch die schon erwähnte Querstrichelung der Cuticula spricht. Wenn

Haller behauptet, in dem Magen oder wenigstens in dessen untern Abschnitt seien nie Speisereste (9, p. 26), so muss ich dem mit Plate durchaus widersprechen, denn auch ich habe darin nicht nur Lebersecret, sondern auch unzweideutige Nahrungsballen vorgefunden.

Wesentlich verschieden von den Zellen des eigentlichen Magenepithels sind diejenigen der Ausführgänge der Leber (Fig. 44, *z*). Diese sind bedeutend in die Länge gestreckt und dafür beträchtlich schmäler als die Magenzellen. Auch schliessen sie nicht lückenlos zusammen, sondern lassen zahlreiche intercelluläre Spalträume zwischen sich frei; ihre Gestalt ist spitz kegelförmig mit verbreitertem distalen Ende; der kleine, längliche, granulirte Kern liegt am basalen Ende; dieses ist auf eine Ausdehnung von einem Drittel der Zelle klar und hell, während das mittlere Zelldrittel fast ausnahmslos eine sich mit Hämatoxylin intensiv färbende grobe Granulirung aufweist, welche wiederum im distalen Zelldrittel der zarten Granulirung Platz macht, welche durch die bereits bei Schilderung der Magenzellen erwähnten gelbgrünen Körnchen hervorgerufen wird. Die mittlere grobe Granulirung tritt so constant in jeder Zelle auf, dass es bei oberflächlicher Betrachtung fast den Anschein hat, als hätten wir hier eine zweite Reihe von Zellkernen vor uns, was natürlich histologisch unmöglich ist. In Wirklichkeit stellt diese grob granulirte Zone nichts anderes vor als ein durch die Conservirung auf den mittlern Theil der Zelle contrahirtes Drüsensecret. Die breiten distalen Enden der Zellen sind scharf abgeschnitten. Zwischen den basalen Enden auch dieser Zellen findet man die schon zwischen den Magenzellen auftretenden kleinen Blutzellen (*b*). Eine Cuticula ist nicht vorhanden, und auch einen Flimmerbelag habe ich nicht bemerken können. Da wo die Zellen des Ausführgangs der Leber an das eigentliche Leberepithel anstossen, werden sie plötzlich um ein Drittel kürzer, so dass, da die Länge der eigentlichen Leberzellen noch beträchtlicher ist als die der Zellen des Ausführganges, eine schmale Rinne (*r*, *r*) gebildet wird, welche die Grenze zwischen Leber und Ausführgang markirt. Was die Leberzellen selbst anlangt, so beschreiben Frenzel (7, p. 261) und Haller (9, p. 34 ff.) nur eine Art von solchen, nämlich die mit zahlreichen braungelben Tröpfchen erfüllten Drüsenzellen, während Plate (19, p. 67) noch auf eine zweite Zellart hinweist, welche auf dem Längsschnitt von dreieckiger Gestalt sind, aber „mit ihrer nach innen gewandten Spitze das Lumen nicht erreichen, da sie nur etwa halb so hoch wie die benachbarten Zellen sind.“ Plate vermuthet, dass

es sich hier um ein besonderes Element handelt, ohne jedoch eine definitive Ansicht äussern zu wollen. Auch ich habe diese zweite Zellart, welche sogar mit ziemlicher Häufigkeit (l^1) auftritt, beobachten können. Ihre Form ist nicht immer dreieckig, sondern kann auch rund und viereckig sein, immer aber sind diese Zellen, wie dies schon Plate angiebt, von höchstens der halben Länge der typischen Leberzellen, reichen also nie an das Lumen der Leberacini heran. Ebenso kann ich auch bestätigen, dass sie nie jene gelben Secrettröpfchen, sondern lediglich ein sich mit Hämatoxylin nur schwach färbendes Protoplasma mit sehr grossem runden, mittelständigen Kern enthalten. Dieser Kern ist ebenso granulirt wie der der eigentlichen Lebersecretzelle, aber immer von wenigstens doppelter Grösse des letztern. Die typischen Secretzellen (l) habe ich so angetroffen, wie sie von Haller und Plate beschrieben werden: der Kern ist stets basalständig, verhältnissmässig klein und fein granulirt, die gelbbraunen Secrettröpfchen häufen sich fast regelmässig im distalen Theile der Zelle in grösserer Menge in einem kleinen hellen Bläschen an, in welcher Form sie sich auch häufig im Lumen der Acini vorfinden. Auch die Leber, sowie jeder einzelne Lappen derselben, ist lediglich von einer dünnen bindegewebigen Hülle umschlossen.

Der Darm (Textfig. H) hat folgenden Verlauf: nach seinem Austritt aus dem Magen zieht er sich an der rechten Leibeshöhlenwand nach hinten bis nahezu an das hintere Ende der Leibeshöhle (d^1), biegt hier nach links und vorn um und zieht dorsal von links hinten nach der Mitte vorn (d^2), hier biegt er wiederum nach links, bildet, indem er sich kurz darauf scharf nach rechts und unten wendet, eine kleine Schlinge (d^3), wendet sich ventralwärts, zieht an der rechten Seite wiederum nach hinten (d^4), biegt hier zum 2. Mal nach innen von der 1. Umbiegungsstelle nach vorn um, zieht ventralwärts des ersten nach vorn aufsteigenden Schenkels nochmals nach vorn (d^5), biegt jedoch schon hinter der oben erwähnten kleinen Schlinge nach der Mitte um und läuft an der Ventralfläche der Leibeshöhle etwas links nach hinten, um in der medianen Afteröffnung zu endigen (d^6). Der Ver-

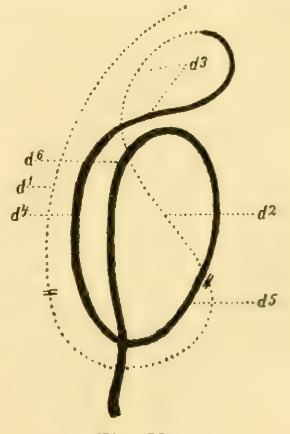


Fig. H.

lauf der Darmschlingen ist demnach ein wenig complicirter und gehört dem *Chiton*-Typus an.

Das Darmepithel besteht, wie dies von Plate und Haller geschildert wird, aus hohen cylindrischen Zellen (Fig. 45). Im Gegensatz zu der Schilderung Haller's (9, p. 37) finde ich hier, dass das Epithel nicht wellenförmig ist, sondern durchaus eben das runde Darmlumen umschliesst. Hiervon macht nur der Enddarm eine Ausnahme, indem hier, wie Haller dies schildert, Hügel mit höhern Zellen mit Thälern mit minder hohen gleichmässig abwechseln. Hier ist also das Epithel selbst von verschiedener Dicke und in sich wellenförmig. Wieder anders das Rectum, das Stück, welches in der hintern Körperwand liegt. Auch hier, wie im übrigen Enddarm ist das Lumen des Darmes im Querschnitt sternförmig, aber hier sind die Epithelzellen wieder alle von gleicher Höhe, das Epithel bildet aber Falten, welche dadurch, dass die Musculatur der Körperwand in ihre nach aussen gekehrten Hohlräume eindringt, solid werden. — Die Zellen des Darmepithels sind, wie dies auch Haller und Plate angeben, hoch cylindrisch (Fig. 45). Auch hier erfüllen die grüngelben Kügelchen die ganze Zelle. Der ovale feingranulirte Kern ist annähernd mittelständig. An einzelnen Stellen fand ich ein Gerinnsel, welches auf Wimpern hinzudeuten schien, doch waren diese selbst nicht mehr erhalten. Die Zellen schliessen hier dicht an einander, ohne intercelluläre Lücken zu lassen, jedoch fand ich auch hier hier und da eine kleine helle Zelle von wechselnder Form mit stark und homogen gefärbtem Kern eingeklemmt (*z, z*), wie ich sie schon bei Beschreibung des Magen- und des Leberepithels erwähnt habe und welche ich für Blutkörperchen anspreche. — Was im Darm auftretende Drüsenzellen anlangt, so weichen meine Befunde sowohl von der Schilderung Haller's wie von der Plate's ab. Haller sagt nämlich (9, p. 39), diese Zellen kämen bei Chitonen nur im Enddarm vor, während Plate (19, p. 68) sie, wenn auch in wechselnder Häufigkeit, in allen Darmtheilen angetroffen hat. Meine Präparate zeigen nun in dieser Hinsicht eine scharf gesonderte histologische Differenzirung der einzelnen Darmabschnitte von einander, derart, dass sich die Schleimzellen in ihrem Vorkommen auf den Theil des Darmes beschränken, welchen ich in der Textfigur durch | abgegrenzt habe. Hier aber bilden sie die das Darmepithel ausschliesslich zusammensetzende Zellart (Fig. 46). Es ist dies die hintere Hälfte der (vom Magen an gerechnet) 1. Darmschlinge. Wie Fig. 46 zeigt, liegt hier Schleimzelle

neben Schleimzelle, während die andern Theile des Darmes (Fig. 45) nicht eine einzige aufweisen. Das Protoplasma der Schleimzellen ist grob granulirt und färbt sich intensiv mit Hämatoxylin; der runde granulirte Kern liegt stets am basalen Ende der Zelle. Auch hier wieder finde ich Blutkörperchen eingestreut. An ihren beiden Enden geht diese histologisch so scharf ausgeprägte Darmstrecke ziemlich unvermittelt in das gewöhnliche Darmepithel über. Eine zweite drüsige Zone tritt im Enddarm auf, da wo, wie oben geschildert, das Epithel durch ungleiche Höhe seiner Zellen wellenförmig wird, also vor Eintritt des Darms in die Körperwand. Diese Region ist jedoch weit weniger scharf als Drüsenzone gekennzeichnet, denn es treten hier nur vereinzelte in das cylindrische Epithel eingestreute Drüsenzellen auf und zwar stets an den Stellen, wo durch Verkürzung der Zellen ein Thal gebildet wird.

Des Oeftern bereits wurde in obiger Beschreibung des Verdauungstractus der den Oesophagus, den Magen und die Leberlappen nach aussen begrenzenden dünnen bindegewebigen Hülle gedacht. Diese bildet, wie erwähnt, ein äusserst dünnes Häutchen mit einer einschichtigen Lage kleiner, spindelförmiger und homogen gefärbter Kerne. Von den zahlreichen bindegewebigen bzw. musculösen Elementen, wie sie Plate für *Acanthpl. echin.* (19, p. 73 ff.) beschreibt, war nicht eine Spur zu entdecken, und ebenso fehlt das interstitielle Bindegewebe, welches sich zwischen den Darmwindungen und Leberlappen ausbreiten soll, vollständig. Es bestehen also in dieser Hinsicht bei den einzelnen Species wesentliche Verschiedenheiten.

Geschlechtsorgane.

Bezüglich der Topographie von Hoden und Ovar weiss ich dem schon Bekannten nichts Neues hinzuzufügen. Die Geschlechtsdrüse ist an die Ventralwand der Aorta angeheftet und erstreckt sich vom Vorderende des Pericards an nach vorn bis in das 3. Segment hinein. Ein Befestigungsband, wie es Haller (9, p. 57) vom hintern sowohl wie vom vordern Ende der Keimdrüse ausgehen und an das Pericard einerseits, an das Zwerchfell andrerseits herantreten sah und welches er für ein rückgebildetes Leibeshöhlenepithel hält, konnte ich ebenso wenig wie Plate (19, p. 94, 95) beobachten. Ja bei der vorliegenden Species fehlen sogar die Bindegewebszüge, welche nach Plate bei *Acanthopl. echin.* vom hintern Ende des Geschlechtsorgans nach den umliegenden Organen, dem Rectum und der Leber, sowie an die Körperwand herantreten. Auch das Genitalorgan ist hier

vielmehr, wie alle übrigen Organe, von einer dünnen, bindegewebigen Hülle umschlossen, welche aber keinerlei Verästelungen oder Ausstrahlungen durch die Leibeshöhle hindurch nach andern Körpertheilen entsendet.

Auch der innere Bau der beiderlei Geschlechtsdrüsen weist nichts von den frühern Beschreibungen Abweichendes auf. Die Ventralfläche wie die beiden Seitenflächen sind dicht mit Falten besetzt, welche das Keimepithel tragen. Nur die dorsale Anheftungszone an die Aorta und ein schmaler Streifen rechts und links von derselben bis zu einer Längsfalte jederseits betheiligt sich, wie dies schon Plate richtig angiebt, nicht an der Hervorbringung der Geschlechtsproducte, sondern weist ein mit ziemlich derben Cilien besetztes Flimmerepithel auf. Dorsalwärts von dieser Falte münden die Ausführgänge der Geschlechtsdrüse in letztere ein und zwar in der Gegend des letzten hintern Anheftungspunktes an die Aorta, bzw. an das Pericard, wie Plate es schon angiebt. Nur in dem letzten freien Blindsack der Genitaldrüse betheiligt sich nach meinen Beobachtungen auch die dorsale Wand an der Bildung der Geschlechtsproducte, und hier ragen also auch von oben mit Keimepithel besetzte Falten in das Lumen der Drüse hinein, welche allerdings stets kürzer bleiben als die der Ventralfläche und der Seitenwände.

In Bezug auf die Oogenese kann ich die Angaben Garnault's (8.) und Plate's (19.) durchweg bestätigen. In Fig. 47, *a* und *b* habe ich zwei verschieden grosse Eistadien von *Chit. sinclairi* wiedergegeben. Die Follikelmembran von *a* mit den ihr aussen angelagerten Kernen ist deutlich zu erkennen, während bei *b* auch die Eihaut bereits in beträchtlicher Dicke ausgeschieden ist. Diese aussen angelagerten Follikelzellkerne erscheinen in dem Stadium *a* gänzlich nackt, jedenfalls aber sind sie von einer ausserordentlich dünnen Plasmaschicht umgeben, die nur ihrer Zartheit wegen für das Auge nicht erkennbar wird. In dem vorgeschrittenen Stadium *b* dagegen wird jeder der hier bedeutend grössern Follikelkerne von einem hyalin durchscheinendem Hof umgeben, oder es ist ihm ein solches hyalin durchscheinendes Gebilde seitlich unmittelbar angelagert. Schon Plate (19, p. 97) hat nachgewiesen, dass wir es hier mit der Bildung, beziehungsweise mit der ersten Anlage der Eistacheln zu thun haben, von denen also jeder je einer Follikelzelle seinen Ursprung verdankt. Ob es bei der hier in Rede stehenden Art überhaupt zur Bildung solcher Stacheln kommt, oder ob es hier nicht

vielmehr mit der Bildung der kleinen in Figur 47. *b* sichtbaren Kegelchen sein Bewenden hat, muss ich dahin gestellt sein lassen. Da jedoch die Eier, welche jene Gebilde aufwiesen, schon eine sehr beträchtliche Grösse hatten und ihre Dotter auch schon ganz hell und von jenen durch Hämatoxylin sich intensiv färbenden Kügelchen und Schollen völlig frei waren, glaube ich annehmen zu dürfen, dass sie schon ihre völlige Reife erlangt hatten und daher bei dieser Art überhaupt keine Stacheln, sondern eben nur jene kleinen, stumpfen Kegel besitzen, die wir demnach wohl als rudimentäre Stacheln aufzufassen haben. Was die eben erwähnten, sich durch Hämatoxylin intensiv färbenden Kügelchen und Schollen anlangt, so schliesse ich mich der Ansicht Garnault's und Plate's an, dass wir es hier mit Albuminaten zu thun haben, auf deren Kosten das Wachsthum des Eies vor sich geht: ihre Menge in noch jugendlichen und unentwickelten Eiern, und ihr allmähliches Schwinden im Laufe der weitern Entwicklung spricht für die Richtigkeit der oben erwähnten Erklärung.

In Bezug auf die Spermatogenese giebt Haller (9, p. 53) an, dass die Spermatozoenköpfe als helle Erhebungen der Kerne grosser Spermatoblastenzellen in grösserer Anzahl gleichzeitig auftreten, während Plate (19, p. 100) diesen Bildungsmodus in Abrede stellt und die Spermatozoen vielmehr, ganz wie wir dies bei der Spermatogenese der Thiere überhaupt zu beobachten gewöhnt sind, durch mehrere Zelltheilungen aus den ursprünglichen Mutterzellen hervorgehen lässt. Nach den Bildern, welche mir vorlagen, schliesse ich mich der Darstellung Plate's an, denn auch ich konnte deutlich die verschiedenen, durch wiederholte Theilungen aus einander hervorgegangenen von aussen nach innen continuirlich an Grösse abnehmenden Kerngenerationen unterscheiden. Ein näheres Eingehen auf histologische Details erlaubte leider der Conservirungszustand meiner Präparate nicht.

Die Lage des Oviducts und des Vas deferens ist dieselbe, wie sie Plate schon für *Acanthopl. echin.* (19, p. 102) angiebt, d. h. sie münden jederseits da in die Geschlechtsdrüse, wo sich deren hinterste Anheftungsstelle an die Aorta befindet, ziehen dann dem vordern Rande des Pericards folgend und von demselben zur Hälfte überlagert nach den Seiten, um in den Geschlechtspapillen ihre Ausmündung zu finden. — Das Vas deferens unterscheidet sich vom Oviduct sofort durch seine nur die Hälfte des Durchmessers des letztern betragende Breite und durch seine

glatte, nicht faltige Wandung, welche ein niedriges Flimmerepithel aufweist. — Die Wandung des Eileiters besteht da, wo er in die Geschlechtsdrüse einmündet, ebenfalls aus einem niedrigen Flimmerepithel (Fig. 48 a), welches die Fortsetzung der nicht an der Eibildung betheiligten, mit Cilien besetzten, dorsalen Wandung des Ovars sowie der dorsalen Seite der lateralen Falte bildet. Die Zellen sind hier von niedriger, cubischer Gestalt, von hellem Plasma erfüllt, welches eine schwache Längsstreifung aufweist. Zwischen den einzelnen Zellen finden sich häufige intercelluläre Spalträume. Der runde, granulirte Kern befindet sich in der Mitte der Zelle. Im weitern Verlauf des Eileiters verlängern sich diese Zellen mehr und mehr und gehen gleichzeitig Anastomosen mit einander ein, so dass das in Fig. 48 b wiedergegebene Bild entsteht. Hier finden sich Zellkerne in jeder Höhe der Zelle und in ungemein reicher Anzahl. Auch das Plasma dieser Zellen weist eine zarte Längsstreifung auf, sie sind also aus den in Fig. 48 a wiedergegebenen niedrigen Zellen durch Streckung und unvollkommene Theilung hervorgegangen, wodurch die zahlreichen Anastomosen erklärt wären. Auch hier wieder sind zwischen den einzelnen Zellen und Zellzügen zahlreiche intercelluläre Lücken zu bemerken, so dass das ganze Epithel einen maschigen Charakter hat. Wie man aus Vorstehendem ersieht, ist eine eigentliche Grenze zwischen den Zellen der innern Oviductmündung und denen der eigentlichen Mucosa, wie sie Plate für *Acanthpl. echin.* (19, p. 103) beschreibt, hier nicht nachweisbar, sondern wir haben es hier, von den gleich zu erwähnenden Stützzellenkernen abgesehen, nur mit einer Zellart zu thun. Zwischen diesen Zellen finden sich nämlich häufig sehr intensiv gefärbte, langgestreckte, granulirte Zellkerne (Fig. 48 b, *st, st*), welche jedenfalls den Kernen der von Plate (19, p. 103) als Fadenzellen bezeichneten Elementen entsprechen. Den zu diesen Zellen gehörenden Plasmakörper habe ich nicht mehr wahrnehmen können, derselbe muss daher ausserordentlich dünn sein und den Kern als ganz schmaler Saum umgeben. Jedenfalls findet sich hier keine dem Lumen des Eileiters zugekehrte, kegelförmige Erweiterung des Zelleibes, wie sie Plate bei den Fadenzellen von *Acanthpl. echin.* beschreibt. Ich bezweifle daher, dass diese Zellen bei der mir vorliegenden Species die Träger von Cilien sein können. Was die Wimperung des Oviducts überhaupt anlangt, so habe ich eine solche zweifellos an den beiderseitigen Ausmündungen in das Ovar einerseits und die Kiemenrinne andrerseits nachweisen können. In der mittlern Partie des

Eileiters sehe ich ein dickes Gerinsel den Zellen angelagert oder auch stellenweise etwas von ihnen abgehoben, über dessen Bedeutung ich keine definitive Klarheit zu erlangen vermochte: es kann sich nämlich hier meiner Ansicht nach ebensowohl um sehr lange Cilien, wie auch lediglich um eine Schleimschicht handeln. Doch hat die erstere Annahme mehr Wahrscheinlichkeit, denn erstens ist diese Schicht sehr deutlich quergestreift, was für ihre Zusammensetzung aus einzelnen mit einander verklebten Härchen sprechen würde, und zweitens geht sie continuirlich und deutlich in die Cilien des Anfang- und Endtheils des Oviducts über. Namentlich der letztere Grund ist für mich bestimmend, denn die Streifung könnte schliesslich auch dadurch zu Stande gekommen sein, dass in Folge des plötzlichen Absterbens des Thieres bei der Conservirung die Drüsenzellen ihren Schleim strahlenförmig hervorgeschossen haben und letzterer während dieses Hervorschiessens sofort geronnen und in diesem Zustande fixirt worden ist. Am Geschlechtsporus selbst werden die Oviductzellen plötzlich kürzer und gehen aussen in das mit Drüsenzellen gemischte, flimmernde Cylinderepithel der Aussenfläche über (Fig. 48b). — Die bindegewebige Hülle der Geschlechtsdrüse habe ich von der gleichen Beschaffenheit gefunden wie die des gesammten Darmcanals, d. h. sie bestand lediglich aus einer mehrfachen Lage lang gestreckter Fasern, in welche hier und da kleine spindelförmige Kerne eingestreut waren. Von Plasmazellen und sternförmigen Bindegewebszellen habe ich auch hier nichts beobachten können.

Blutgefässystem.

Dieses Organsystem hat Plate bei *Acanthpl. echin.* in so ausführlicher Weise beschrieben, dass er bezüglich der Genauigkeit der Schilderung jedes einzelnen Abschnittes desselben seine Vorgänger weit hinter sich lässt. Ich werde mich daher im Laufe meiner Beschreibung hauptsächlich auf die von Plate gemachten Angaben beziehen und mich darauf beschränken, da, wo ich eine Abweichung der von mir untersuchten Species konstatirt habe, dieselbe genauer zu charakterisiren, während ich im Uebrigen, um Wiederholungen zu vermeiden, auf das vortreffliche Plate'sche Werk hinweise.

Das Pericard hat die bekannte Lage und Ausdehnung, d. h. es heftet sich im Bereich der beiden letzten und theilweise des drittletzten Segments an die Rückenfläche der Leibeshöhle an. Nach vorn zu ist es in der Mitte spitz ausgezogen, um an dieser Spitze die Aorta austreten zu lassen. Von diesem mittlern, am meisten

nach vorn zu gelegenen Punkte ziehen die beiden vordern Seitenkanten des Pericards in, von vorn betrachtet, concaven Bogen nach den Seiten und hinten. Sie bedecken dabei zum Theil die beiderseitigen Ausführgänge der Geschlechtsdrüse, welche ihnen genau parallel verlaufen und mit ihrer hintern Hälfte mit dem Pericard verwachsen sind. Von hier aus zieht das Pericard als ein dorsoventral abgeplatteter Beutel bis zum Hinterende der Leibeshöhle; nach innen schlägt es sich auf den Herzmuskel und die Vorhöfe über, deren Musculatur es im vordern Theile von aussen bekleidet (Fig. 49). Die Herzkammer stellt hinten (Fig. 50, 51 *vent*) einen cylindrischen Schlauch dar, dessen Hinterende nicht ganz bis zum Hinterende des Pericards reicht; vorn (Fig. 49 *vent*) ist sie seitlich nach unten gezogen, ihr Querschnitt hat hier also die Gestalt eines nach unten offenen Hufeisens. Was die Verwachsung des Herzschlauchs mit der Rückenhaut anlangt, so giebt Plate an, dass dieselbe sich auf die ganze Länge desselben erstrecke und von hinten nach vorn zu an Breite zunehme. Nach meinen Befunden (Fig. 50, 51 *vent*) hängt sein hinterer Zipfel ohne dorsale Befestigung frei im Lumen des Pericards. — Die Vorkammern münden mit je 2 Ostien in die Kammer ein, welche gleichzeitig die einzigen innern Befestigungen der Atrien bilden, wie dies Plate schon hervorgehoben hat. An der äussern Peripherie des Herzbeutels sind die Vorhöfe nach meinen Beobachtungen nur 5 mal befestigt, nämlich an den Stellen der von Plate sogenannten constanten Atrialpori, durch welche das Blut aus der Branchialvene in die Atrien einströmt. Die kleinen, zahlreichen inconstanten Atrialpori Plate's habe ich an meinen Schnitten nicht nachweisen können, doch mag das vielleicht in der Kleinheit des Objects begründet sein und in der Unmöglichkeit, mangels lebenden Materials Injectionen ausführen zu können. Schiff (23) hat zuerst und nach ihm auch Plate darauf hingewiesen, dass die beiden Atrien hinten in einander übergehen. Auch ich kann diese Angabe bestätigen, aber nach meinen Beobachtungen gehen die Vorhöfe nicht, wie die beiden genannten Forscher wollen, „hinter und über der Ventrikelspitze" (Plate 19, p. 108) in einander über, sondern sie senken sich vielmehr hinter dem zweiten Ostienpaare jederseits nach unten (Fig. 50 *atr*, *atr*), um sich ventralwärts von dem hintern Ventrikelzipfel mit einander zu vereinigen (Fig. 51, *atr*). Der Vereinigungsgang zieht sich darauf unterhalb der Herzkammer zipfelförmig nach hinten aus, um in dem hintern unpaaren constanten Atrialporus auszulaufen.

Bezüglich der Histologie der eben behandelten Organe verweise ich auf Fig. 49. Da sich Verschiedenheiten bezüglich frühern Beschreibungen, wie man sieht, nicht ergeben haben, verzichte ich auf eine weitere Erläuterung.

Was die peripheren Theile des Blutgefässystems anlangt, so habe ich mich in Ermangelung lebenden Materials natürlich darauf beschränken müssen, die Angaben derjenigen Autoren, welchen ein solches zur Verfügung gestanden hat und welche durch Injectionen des Kreislaufsystems dessen einzelne Theile am ganzen Thiere zur Anschauung bringen konnten, innerhalb der mir gezogenen Grenzen nachzuprüfen. Ich habe mich daher bemüht, auf den Schnitten die einzelnen Blutgefässe wiederzufinden, ihren Lauf zu verfolgen und da Stellung zu nehmen, wo es sich darum handelte, ein von einer Seite constatirtes, von anderer geläugnetes Gefäss zu ermitteln oder sein Nichtvorhandensein zu bestätigen. Selbstverständlich ist es mir nicht gelungen, auf diesem Wege auch alle die kleinen Gefässe zu beobachten, welche von der Aorta und der Arteria visceralis ausgehend die einzelnen Organe versorgen, die wichtigsten derselben aber habe ich doch sämmtlich feststellen können. — Aus dem Gesagten geht schon hervor, dass ich die vorzügliche Schilderung, welche Plate von den Kreislauforganen der Chitonen giebt, soweit ich dieselbe einer competenten Nachuntersuchung unterziehen konnte, durchweg bestätigen kann.

Die Aorta zeigt bei ihrem Austritt aus der Herzkammer eine geringe bulböse Anschwellung, verschmälert sich aber bald, und zwar noch innerhalb des Pericards, zu ihrer definitiven Stärke. Im übrigen zeigte sie bezüglich ihres Verlaufes und ihres Lageverhältnisses zu den benachbarten Organen stets das typische, aus allen Beschreibungen genugsam bekannte Verhalten. Dorsalwärts ist sie dreimal befestigt und zwar an Intersegment 2, 3 und 4, ventralwärts ist sie, wie schon oben erwähnt mit der Geschlechtsdrüse, mit Ausnahme von deren vordersten und hintersten Zipfel, eng verwachsen. Vorn heftet sie sich an das die Kopfhöhle von dem übrigen Leibeslumen abgrenzende Diaphragma an, in welchem sie mit etwas erweiterter Oeffnung endigt, so dass das Blut also in die als Sinus fungirende Kopfhöhle fällt.

Auch die Visceralarterie habe ich nachweisen können, und auch hier kann ich die Schilderung Plate's durchaus bestätigen. Gleich der Aorta beginnt sie vorn in der Querebene des Zwerchfells und erscheint so als eine sehr lange Ausstülpung des letztern nach

hinten, in welche die Radulascheide hineinragt. Letztere wird also von der Arteria visceralis wie von einem Futteral umschlossen. Nach hinten zieht sich das Blutgefäss noch um ein beträchtliches Stück weiter hin, als die Radulascheide reicht, und namentlich in diesem Theil ist ersteres verhältnissmässig leicht nachzuweisen. Betrachtet man nämlich Querschnitte, auf welchen die Radulascheide noch mitgetroffen ist, so ist es zu verstehen, dass Haller (9, p. 59) das Vorhandensein der Visceralarterie leugnet und dass Schiff (23) im Zweifel darüber geblieben ist, ob es sich nicht nur um Spalträume und nicht um ein festbegrenztes Gefäss handelt. Denn hier ist in der That meist nur ein seitlicher spaltartiger Raum zwischen der Radulascheide und den sie umgebenden Leberlappen bemerkbar. Da nun die Wandung der Arterie ausserordentlich dünn und, mit Ausnahme des erwähnten seitlichen Spalts, fast immer fest mit dem Epithel der Radulascheide verklebt ist, so ist man in der That zunächst geneigt, das Vorhandensein des Gefässes in Zweifel zu ziehen. In dieser Auffassung wird man in der Regel noch dadurch bestärkt, dass die Arterienwandung eine täuschende Aehnlichkeit mit dem bindegewebigen Häutchen hat, welches die einzelnen Leberläppchen überzieht. Man hält sie also entweder lediglich für solch eine Grenzmembran oder aber, wenn man die Duplicität derselben bemerkt, für einen grössern Lebergang. Sowie man dagegen die Schnittserie über das hintere Ende der Radulascheide hinaus verfolgt, wird, wie schon erwähnt, der wahre Sachverhalt klar, dass wir es mit einem Blutgefäss zu thun haben.

In Bezug auf die von der Aorta abtretenden Gefässe kann ich ebenfalls die Angaben Plate's nur bestätigen. Die Intersegmental- und Dorsalarterien habe ich wiederholt genau so constatiren können, wie sie Plate schildert, und beschränke mich daher auf diesen Hinweis.

Ueber den Verlauf der Genitalarterien und ihr Verhalten zur Keimdrüse sind die verschiedensten Auffassungen geäussert worden: Ihr Entdecker Middendorf (16) und Schiff (23) lassen sie im Lumen der Geschlechtsdrüse zunächst jede „Zotte“ umranden und darauf erst am Grunde dieser letztern, also in der Wand der Drüse, sich zu einem feinen Geflecht verästeln. Plate bestätigt zunächst die Angabe, dass die Genitalarterien erst durch die dorsale Wandung des Geschlechtsorgans in dieses eintreten, um im Lumen desselben sich zu verästeln. Aber er weicht darin von seinen Vorgängern ab, dass er erstens den Ausdruck „Zotte“ beanstandet und statt dessen von „Genitalfalten oder -Lamellen“ spricht und zweitens die Blut-

gefässe nach ihrer Verästelung schon an der Spitze dieser Genitallamellen in letztere eintreten lässt. Einen ganz abweichenden Standpunkt nimmt HALLER ein: dieser Forscher leugnet das Vorhandensein besonderer Genitalarterien überhaupt (9, p. 59). „Die untere Wand der Aorta soll nur an Stellen, wo sich die Geschlechtsdrüse faltet, oft durchbrochen sein, wodurch bewirkt wird, dass Blut in die primäre Leibeshöhle gelangen und die Geschlechtsdrüse umspülen kann." „Dass die Falten und Stränge der Geschlechtsdrüse dabei eine geeignete Rolle spielen," fügt er hinzu, „braucht kaum erwähnt zu werden." HALLER scheint danach folgende Auffassung zu haben: das Blut gelangt durch Poren in der untern Aortenwand in die primäre Leibeshöhle und dringt, die Geschlechtsdrüse allseitig umspülend, von aussen in das Innere der Falten ein. Es sind also keine eigentlichen Genitalarterien vorhanden, welche zunächst in das Lumen der Geschlechtsdrüse eindringen und hier erst, also von innen, wie dies MIDDENDORF, SCHIFF und mit einer geringen Abweichung auch PLATE angeben, in die Genitalfalten eintreten. Dieser letztern Auffassung schliesse auch ich mich an, denn ich habe wiederholt Genitalarterien durch die dorsale Wand des Geschlechtsorgans in dieses eintreten, sich in seinem Lumen verästeln und die Verästelungen sich alsdann zwischen den Falten des Keimepithels verlieren sehen. Darüber, wo die Verzweigungen der Gefässe in die Keimwülste eintreten, ob an deren Spitze, wie dies PLATE will, oder erst an ihrer Basis, nachdem sie sich in der Wand der Geschlechtsdrüse in ein Netzwerk aufgelöst haben, wie dies MIDDENDORF und SCHIFF angeben, habe ich keine Klarheit erlangen können. Die Schnitte zeigen nämlich meist ein solches Gewirr von Keimfalten- und Gefässabschnitten, dass es ohne vorhergegangene Injection nicht möglich ist, zu einem sichern Urtheil über das in Rede stehende Verhalten zu gelangen, weshalb ich meinerseits diese letztere Frage offen lassen muss.

Bezüglich des Sinus- und Lacunensystems habe ich nichts Neues ermittelt, kann aber die ausführlichen Angaben PLATE's in allen Punkten bestätigen.

Das Nervensystem.

Einen geschichtlichen Ueberblick über die das Nervensystem der Chitonen behandelnde Literatur hat erst kürzlich PLATE in erschöpfender Weise gegeben, so dass ich in Bezug hierauf den Leser auf diese Arbeit hinweisen kann.

Wie zu erwarten war, haben nach so vielen gründlichen Bearbeitungen dieses Organsystems meine Untersuchungen nicht viel Neues ergeben. Ich werde mich daher auch hier darauf beschränken, zu den über einzelne Punkte noch bestehenden Controversen Stellung zu nehmen.

Da ist zunächst die Frage von Interesse, ob der Schlundring, wie HALLER (10, p. 4) dies will, noch vollständig in der Leibeswand liegt oder, wie PLATE (19, p. 157) angiebt, in der Leibeshöhle. Wie wir sehen werden, kann nur des letztern Angabe Anspruch auf Richtigkeit machen. Nach meinen Beobachtungen habe ich das Cerebralmark stets gänzlich frei in der Leibeshöhle angetroffen. Betrachtet man nämlich einen medianen Längsschnitt durch den vor dem Schlundkopf (Fig. 52) gelegenen Theil der Leibeshöhle, so sieht man, dass derselbe von annähernd dreieckiger Gestalt ist und von oben und vorn durch die musculöse Körperwandung des Vorderendes des Thieres, von unten theilweise durch die Musculatur der Mundscheibe (*ms*), von hinten dagegen durch die des Schlundkopfes und des Mundrohres (*mr*) begrenzt wird. Dieser dreieckige Raum wird nur von zwei starken dorsoventralen Schalenmuskeln (*sm*) und zwei zur Buccalmusculatur gehörigen Muskelzügen (*bm* und bm^1) durchzogen, von welchen der erstere (*bm*) den Schlundkopf mit dem vordersten Winkel der Leibeshöhlenwand verbindet und offenbar als Protractor des Schlundkopfes functionirt, während der letztere (bm^1) den Pharynx mit der Mundscheibe verbindet. Die vordere Ecke dieses Kopfhöhlendreiecks wird bis zu dem hintern dorsoventralen Muskel vollständig von reticulärem Bindegewebe (*bi*) erfüllt, derart, dass dasselbe sowohl den Raum zwischen der vordern Leibeswand und dem ersten Muskel, zwischem diesem und dem zweiten, sowie die schmalen Spalträume zwischen den Fasern jedes einzelnen Muskels ausfüllt, während der Raum zwischen dem zweiten Muskel einerseits und dem Schlundkopf sowie den beiden Buccalmuskeln andrerseits weder von Muskelfasern noch von Bindegewebe durchzogen ist. In diesem gänzlich freien Raum nun liegt das Cerebralmark (*cer*), und zwar bildet, wie dies schon PLATE richtig dargestellt hat, sein Querschnitt ein Oval mit schräg nach oben und vorn und nach unten und hinten gestellten Polen, von denen der erstere sich an den hintern Dorsoventralmuskel anlehnt, während der leztere der innern Mundscheibenwand aufliegt. Man ersieht also aus vorstehender Schilderung, dass das Cerebralmark vollständig frei in der Leibeshöhle liegt, und es ist mir um so weniger erklärlich, wie HALLER dasselbe noch in die

Körperwandung hinein verlegen kann, als es nach meiner Beobachtung von dieser noch durch die beiden oben erwähnten Dorsoventralmuskeln getrennt wird. Wenn Haller (10. p. 4) ferner angiebt, dass der Schlundring auch von innen von Muskelbündeln der Leibeshöhlenwand bedeckt wird, so kann ich ihm darin ebenfalls nicht beipflichten, denn nach meinen Beobachtungen liegen sämmtliche Muskeln, welche man etwa noch als zur Leibeshöhlenwand gehörig betrachten könnte, vor dem Schlundring oder ausserhalb desselben. Hierin weicht meine Darstellung auch von der Plate's ab, denn auch dieser Autor bringt in seiner fig. 13. tab. 1 (19) vor dem Nervenring innerhalb der Leibeshöhle keinerlei von deren Wand gesonderte Muskelzüge zur Anschauung, sei es, dass diese von ihm übersehen worden, oder aber, dass sie bei *Acanthpl. echin.* mit der allgemeinen Musculatur der Leibeswand zu einem Ganzen verschmolzen sind. Ich habe diese beiden Muskelzüge auf Schnitten stets als von der eigentlichen Körperwand gesondert feststellen können. Hinter dem Markstrang befindet sich, wie erwähnt, nur die zum Schlundkopf gehörende sog. Buccalmusculatur, deren Vorhandensein aber zu der Täuschung, als liege der Schlundring noch in der Körperwand, keinerlei Veranlassung geben kann.

Von der obern Kante des Cerebralmarks zieht sich dorsalwärts an der hintern Kante des zweiten Dorsoventralmuskels entlang eine feine bindegewebige Haut (Fig. 52, bi^1) bis zur Rückenwand der Leibeshöhle. Diese Haut endigt an der Dorsalkante des Markstranges, wie dies Plate schon betont, ohne sich ventralwärts bis zur Mundscheibe fortzusetzen. Seitlich zieht diese Membran an zwei lateralen Dorsoventralmuskeln wiederum bis zur dorsalen Körperwand in die Höhe, wie dies ein Querschnitt (Fig. 53, bi^1) aus der Gegend unmittelbar vor dem Schlundring zeigt. Verfolgt man die Querschnittserie von hier aus um einige Schnitte nach hinten bis dahin, wo das Cerebralmark getroffen wird (Fig. 54, bi^1), so sieht man, dass sich die in Rede stehende Haut mit dem allmählichen Verschwinden des medianen Muskels in immer breiterer Ausdehnung auf das Cerebralmark auflegt, bis schliesslich, noch etwas weiter nach hinten, dessen ganze Dorsalkante von ihr überzogen wird und somit dorsalwärts vom Cerebralband ein vollständiger Abschluss der vordersten Ecke der Leibeshöhle von deren übrigem Lumen erzielt wird. Dagegen bleibt ventralwärts vom Hirnmark, wie dies Plate schon nachgewiesen hat, die Communication offen. Bis hierher also stimmt meine Darstellung mit der Plate's in allen wesentlichen Punkten

überein. Anders verhält es sich in Bezug auf die vom Cerebralmark austretenden Nerven. Von diesen unterscheidet Plate vier verschiedene Gruppen: eine dorsale Reihe, eine mediane und zwei ventrale, während Haller nur die dorsale und die beiden ventralen constatirt hat. Die Nerven der dorsalen Reihe treten nach Plate an der vordern dorsalen Kante des Markstranges aus, ziehen sich an der vordern Fläche der oben erwähnten Bindegewebsmembran entlang bis zur Körperwand hin und innerviren nach Plate den Mantel, die Seitenwand und wahrscheinlich auch die Rückenwandung des ersten Segments. Die Nerven der medianen Reihe sind nach Plate die feinsten; er sagt von ihnen: „Erst auf Schnitten erweisen sie sich als echte Nerven, welche von der nach aussen gekehrten Fläche des Cerebralmarkes entspringen und die Seitenwand des Kopfes versorgen. Sie stehen meist in der mittlern Höhe der vordern und äussern Fläche des Gehirns, aber nicht genau in derselben Ebene.“ Was diese beiden Gruppen von Nerven betrifft, so weichen meine Beobachtungen wesentlich von denen Plate's ab. Bei genauer Durchsicht lückenloser Schnittserien habe ich nur eine Reihe von Nerven aus der dorsalen Hälfte des Schlundringes austreten sehen. Diese Nerven (Fig. 52, *n*) entspringen um ein weniges ventralwärts seiner vordern und obern Kante in wagerechter Reihe und annähernd gleicher Höhe und ziehen von dort durch die beiden dorsoventralen Muskelzüge und das Bindegewebe hindurch nach dem vordern Rand des Mantels, welchen sie innerviren. Ihrer Lage nach würden sie also mehr der medianen als der dorsalen Nervenreihe Plate's entsprechen. Auch ist ihre Stärke keineswegs so unbedeutend, dass man sie leicht übersehen könnte. Von den nach Plate direkt am dorsalen Pol des Markstranges austretenden und an der äussern Fläche der oben erwähnten Bindegewebsmembran dorsalwärts verlaufenden Nerven habe ich dagegen nichts wahrnehmen können, trotzdem dieselben stärker als die der medianen Reihe sein sollen. Ich kann daher nur annehmen, dass hier in der Verschiedenheit der Arten begründete Abweichungen obwalten und dass das von mir geschilderte Verhalten das ursprünglichere ist, während das von Plate beschriebene sich erst aus jenem abgeleitet hat. In Bezug auf die ventrale oder, wenn man will, die beiden ventralen Nervenreihen weiss ich den Angaben Plate's nichts Neues hinzuzufügen, kann dieselben vielmehr nur in allen Punkten bestätigen. Diese Nerven (Fig. 52, n^1) entspringen entweder direct an der ventralen und hintern Kante des Schlundringes oder in ge-

ringer Entfernung oberhalb derselben an der nach hinten gekehrten Fläche und innerviren auch nach meinen Beobachtungen ausschliesslich die Mundscheibe, in welche sie direct aus dem Markstrang heraus eintreten. Dagegen habe ich ebenso wenig wie PLATE feststellen können, dass sie auch Zweige an zum Mund- und Buccalapparat gehörige Theile abgeben, wie HALLER dies angiebt.

Was die übrigen Lageverhältnisse des Centralnervensystems anlangt, so kann ich die Schilderung PLATE's in allen wesentlichen Punkten bestätigen: Verfolgen wir das hufeisenförmig gebogene Centralmark in seinem weitern Verlaufe nach hinten, so sehen wir, dass dasselbe an beiden Seiten an Dicke zunimmt. Diese Dickenzunahme erreicht ihr Maximum kurz vor der Stelle, an welcher die Trennung in das Lateralmark einerseits und das Pedal- plus Subcerebralmark andrerseits eintritt. Fig. 58 stellt einen Schnitt durch diese Partie des Cerebralmarkes dar, wobei zu bemerken ist, dass die Bezeichnungen *pleur*, *ped* und *subc* hier, wie auch in Fig. 55, 56, 57, anticipirt worden sind, da wir ja correcter Weise hier nur von einem Cerebralmark sprechen können, weil die Trennung in Pleural-, Pedal- und Subcerebralmark erst weiter nach hinten erfolgt. Mit welchem Recht diese Bezeichnungen für die einzelnen Theile schon hier Verwendung fanden, darauf werde ich weiter unten bei Schilderung der interessanten, schon von PLATE hypothetisch verwertheten histologischen Structur näher eingehen. Wie man sieht, hat der Schnitt (Fig. 58) eine nach hinten zu verdickte, keulenförmige Gestalt. Unmittelbar hinter der dicksten Stelle findet die erste Spaltung des Markstranges in der oben bezeichneten Weise statt, d. h. das äussere abgespaltene Drittel zieht als Lateralstrang nach hinten und bis zur Gegend der Kiemen an den Seiten des Thieres in die Höhe, während die restirenden zwei Drittel, d. i. Pedal- plus Subcerebralstrang, noch eine kurze Strecke verbunden in derselben Höhe wie vor Abgabe des Lateralmarkes verlaufen. Bald jedoch findet an diesem innern Theile des Markstranges die zweite Theilung statt, deren eines Theilungsproduct, das Subcerebralmark, hinter der Mundröhre quer durch die Leibeshöhle hindurch zieht, um sich mit seiner gegenseitigen Hälfte zu vereinigen, während das zweite, äussere Theilungsproduct, das Pedalmark, noch eine kurze Strecke frei durch die Leibeshöhle nach hinten zieht, um sich darauf in die Muskelmasse des Fusses einzusenken. Noch an diesen frei in der Leibeshöhle liegenden Abschnitt des Pedalmarkes tritt das erste Lateropedalconnectiv heran, welches also, da auch das Lateralmark

erst ein kleines Stück weiter nach hinten in die Muskelwandung der Körperseiten eintritt, völlig frei in der Leibeshöhle liegt. Direct an derselben Stelle, an welcher die Trennung in Pedal- und Subcerebralmark stattfindet, entspringen aus dem letztern ungefähr einander vis-à-vis nach vorn und hinten zwei Nervenstränge, nämlich nach vorn die Buccalcommissuren, welche an die dem Schlundkopf direct unterhalb der Speicheldrüsen aufliegenden Buccalganglien herantreten, nach hinten die zum Subradularorgan ziehenden Subradularcommissuren. HALLER weicht von dieser Schilderung in so fern ab, als er die Subcerebralcommissuren innen von und neben der Buccalcommissur aus dem Subcerebralmark austreten lässt, während PLATE's Beschreibung in allen diesen Punkten mit der meinigen übereinstimmt. In Bezug auf die Buccalcommissuren sind nach einander sehr verschiedene Auffassungen vertreten worden: Während nämlich schon BRANDT (4) richtig zwei Commissuren zwischen den beiden Buccalganglien angiebt, leugneten v. IHERING (13) und HALLER (10) das Vorhandensein der vordern derselben. v. IHERING (14) corrigirte diesen Irrthum allerdings später wieder. Ich meinerseits habe stets beide Commissuren nachweisen können. Bei dieser Gelegenheit möchte ich bemerken, dass ich unter Buccalcommissuren nur die beiden Ganglienzellen enthaltenden Verbindungen der beiden Buccalganglien unter einander verstehe, während man die nur Nervenfasern enthaltende Verbindung des jederseitigen Buccalganglion mit dem Subcerebralstrang, welche PLATE auch als Buccalcommissur bezeichnet, wohl correcter ein Connectiv nennt. Die Lage der Buccalganglien wurde schon oben angegeben. Von ihren beiden Commissuren ist die vordere die weitaus kürzere, indem sie die beiden Ganglien fast direct verbindet, abgesehen davon, dass sie, wie dies schon PLATE angiebt, etwas nach vorn ausgebuchtet ist. Ebenso kann ich die Angabe PLATE's bestätigen, dass aus der ausgebuchteten Mitte der Commissur zwei die Vorderwand der Mundhöhle versorgende Nerven austreten, die beiden zartern dagegen, welche innen von den erstgenannten abgehen sollen, habe ich bei der vorliegenden Species nicht feststellen können. Ebenso habe ich nur ein Paar nach hinten von der vordern Buccalcommissur abtretende Nerven beobachten können, nämlich diejenigen, welche nahe an den Buccalganglien entspringend nach hinten ziehen, um dann die Speicheldrüsen zu innerviren. Auch hier vermochte ich also das ausserdem noch von PLATE beobachtete innere Nervenpaar, welches in das Dach des Pharynx eindringen soll, nicht aufzufinden. Dieses

negative Resultat hat wohl jedenfalls seinen Grund in den Grössenunterschieden der beiderseits untersuchten Arten. Die hintere Buccalcommissur beschreibt einen weiten Bogen zwischen den Radula- und Pharyngealdivertikeln hindurch nach hinten, wo sie auf dem Pharynx aufliegend direct unter der Einmündungsstelle des Oesophagus hindurchzieht. Die von Plate namhaft gemachten, von dieser Commissur austretenden drei Nervenpaare habe auch ich sämmtlich nachweisen können: nämlich ein Paar, welches die Raduladivertikel versorgt und ungefähr in mittlerer Höhe jederseits aussen von der Commissur abgeht, zweitens, den beiden Nerven dieses Paares annähernd gegenüber die beiden Nerven des zweiten, die Pharyngealdivertikel versorgenden Paares und endlich am hintern Ende zwei stärkere Nerven, welche an die Radulascheide und deren Muskulatur herantreten. Ein weiterer, sehr starker Nerv schliesslich tritt jederseits aus dem Buccalganglion selbst aus und zwar in dem rechten Winkel, welchen die beiden Commissuren an ihrer Ursprungsstelle mit einander bilden. Diese beiden Nerven laufen auf dem Pharynx unterhalb der Speicheldrüsen und der Schlundkopfdivertikel nach hinten, schlagen sich hinter den letztern nach oben auf die Dorsalseite des Oesophagus, wo sie sich jederseits der Mittellinie nähern, so dass es mir, ebenso wie Haller, schien, als wenn sie sich hier oberhalb des Oesophagus, ähnlich wie die beiden Seiten der oben beschriebenen unteren Buccalcommissur unterhalb desselben, zu einer, dann dritten, Buccalcommissur vereinigten. Leider gaben die Schnitte gerade an dieser Stelle keine völlige Klarheit. Plate hat diese Nerven noch in der Wandung des Oesophagus eine Strecke nach hinten verfolgt. Ich konnte nach ihrer, eben erwähnten, grossen Annäherung an einander auf den folgenden Schnitten nichts mehr von ihnen entdecken. Da sich aber wohl in diesem Punkte die verschiedenen Species durchaus gleich verhalten dürften, möchte auch ich diese Nerven vorläufig als Nerven und nicht als eine Commissur auffassen. Die gegenüber von den Buccalconnectiven aus dem Subcerebralmark austretenden Subradularconnective begeben sich in kurzem Bogen nach hinten auf die Dorsalfläche des Subradularorgans, um von oben jederseits in die beiden Ganglien des letztern einzutreten, welche durch e i n e kurze Commissur, nicht, wie von Ihering dies will, durch deren zwei mit einander verbunden sind. Was schliesslich die Lage der zwei Paar den Körper der Chitonen von vorn nach hinten durchziehenden Markstränge, des Pedal- und des Lateralmarkes, anlangt, so kann ich selbstverständlich hier noch weniger

als bei den vorher behandelten Theilen des Centralnervensystems dem schon Bekannten etwas Neues hinzufügen und begnüge mich daher damit, die wesentlichsten Punkte nochmals hervorzuheben, resp. bei noch zweifelhaften, meine Befunde mitzutheilen: Das hintere Ende des Pedalmarkes scheint stets in mehrere dünne Fasern auszulaufen, welche mitunter durch Anastomosen mit einander in Verbindung treten, wie dies schon Plate für *Acanthopl. echin.* dargestellt hat. Auch die Angabe Plate's, dass die beiden Schenkel des Lateralmarkes sich in unveränderter Dicke über dem Enddarm mit einander vereinigen, habe ich bestätigt gefunden. Was die von den Lateralsträngen abgehenden Nerven anlangt, so führt Plate ausser den beiden auch schon von frühern Autoren nachgewiesenen, zu jeder Kieme gehörigen Nerven noch zwei weitere an, welche er als obern und untern Mantelnerv bezeichnet. Ich habe diese beiden Nerven ebenfalls wiedergefunden, allein sie traten in den meisten Fällen nicht in derselben Querebene mit den Kiemennerven aus, wie Plate meint, sondern waren fast immer erst auf Querschnitten nachzuweisen, welche die Wurzeln der Kiemennerven nicht mehr zeigten. Zudem sind sie auch stets bedeutend seltener als die letztern, welche constant mit jeder Kieme auftreten. Das Gleiche lässt sich auch von den Lateropedalconnectiven sagen. Auch sie sind bei weitem nicht so zahlreich wie die Kiemen und deren Nerven, und auch bei ihnen habe ich nicht den Eindruck gewonnen, als wenn sie vorzugsweise mit den Kiemennerven correspondirten, denn die Fälle, wo dies stattfand, waren keineswegs häufiger als die gegentheiligen. Zu dem gleichen negativen Resultat bin ich in Bezug auf das wechselseitige Verhalten der Pedalcommissuren zu den Lateropedalconnectiven gelangt, wenn auch hier ungleich häufiger aus den beiden oberen Kanten des im Querschnitt annähernd rechteckigen Pedalstranges in derselben Ebene ein Connectiv und eine Commissur austritt. Wie schon Plate hervorhebt, sind letztere ungleich häufiger als erstere. Wenn ich zum Schluss noch erwähne, dass ich die beiden Reihen von Fussnerven, die äussere an der untern, äussern Kante, die innere an der untern, innern Kante des erwähnten viereckigen Markquerschnitts, stets angetroffen habe, dürfte alles auf die Topographie des Centralnervensystems sowie der von demselben ausstrahlenden Nerven Bezügliche erwähnt worden sein.

Was die Histologie des Cerebralmarkes anlangt, so hat Plate zum ersten Mal auf die typische Anordnung der Ganglienzellen aufmerksam gemacht und auf dieselbe seine sehr interessante und,

wie auch ich glaube, durchaus begründete Theorie über die Zusammensetzung des Gehirns gestützt. Durchmustern wir nämlich eine Querschnittserie durch den Kopf eines Chitonen von vorn nach hinten, so erscheint auf dem ersten das Gehirn treffenden Schnitt dieses zunächst als ein in sich einheitliches Band mit dem typischen continuirlichen Randbelag von Ganglienzellen, welche nach innen die Nervenfaserschicht umschliessen, in die nur sporadisch kleine Gruppen von Ganglienzellen eingestreut sind. Verfolgt man nun die Serie um einige Schnitte nach hinten, so wird unter diesem ersten Bande (Fig. 55, *pleur*) ein zweiter Abschnitt sichtbar (*ped*), welcher zwar fest mit dem ersten zusammenhängt, sich aber doch histologisch deutlich durch seinen eignen Grenzbelag von Ganglienzellen als gleichwerthigen Abschnitt des gesammten Cerebralbandes kennzeichnet. Wieder weiter nach hinten (Fig. 56, *ped*) wächst dieser Abschnitt auf Kosten des ersten (*pleur*) in die Breite, um ihn noch weiter nach hinten (Fig. 57, *ped*) in der Mitte ganz zu verdrängen, so dass sich derselbe (*pleur*, *pleur*) auf diesem Schnitt nunmehr nur noch an den beiden Seiten erhält. Auf demselben Schnitt aber wird ventralwärts ein dritter Abschnitt (*subc*) sichtbar, welcher sich seinerseits nach hinten zu verbreitert und, in derselben Weise wie vorher der Abschnitt *ped* den Abschnitt *pleur*, nun den erstern verdrängt. In dieser Region sind wir nun schon so weit nach hinten gekommen, dass das quer vor dem Schlundkopf durchziehende Hirn nicht mehr durch den Schnitt getroffen wird, sondern nur noch seine beiden seitlichen, nach hinten ziehenden Schenkel. Einen solchen schräg getroffenen Abschnitt stellt Fig. 58 dar, an welchem wir wiederum histologisch drei Theile (*pleur*, *ped* und *subc*) unterscheiden können, und zwar bilden diese drei Theile die directe Fortsetzung der in gleicher Weise bezeichneten Theile der Figg. 55—57. Andrerseits setzen sich diese drei unterschiedenen Abschnitte nach hinten continuirlich in das spätere Pleural- bzw. Pedal- und Subcerebralmark fort. — Alle diese Verhältnisse hat schon Plate festgestellt und daraus den sehr folgerichtigen Schluss gezogen, dass das äusserlich durchaus einheitliche Cerebralmark (auch ich habe nicht einmal eine Furche an demselben wahrnehmen können) phylogenetisch aus mehreren ursprünglich getrennten Theilen entstanden ist. Plate nimmt deren zwei an: Es sollen nämlich sowohl die Pedal- wie die Lateralstränge je eine besondere vordere Bogencommissur gebildet haben, welche beide nur durch zahlreiche vordere Lateropedalconnective mit einander verbunden waren. Durch allmähliches

Kürzerwerden dieser letztern wurden die beiden Bogencommissuren einander immer näher gerückt, um schliesslich unter Verlust der Connective gänzlich mit einander zu verschmelzen. Das Subcerebralmark dagegen fasst Plate als ursprünglich erste Pedalcommissur auf. Dass dasselbe ursprünglich kein echter Markstrang gewesen sei, glaubt der genannte Forscher daraus schliessen zu müssen, dass der Ganglienzellenbelag an ihm nicht so dicht ist wie an den andern Theilen des Gehirnringes, welches Verhalten in Verbindung mit der Thatsache, dass eine grosse Anzahl von Nerven von dem Subcerebralstrang abtreten, schwer verständlich sei (19, p. 160). Mit Ausnahme dieser letzten, die genetische Bedeutung des Subcerebralstranges betreffenden Hypothese schliesse ich mich ganz der Theorie Plate's an, nur möchte ich dem entsprechend das Cerebralmark nicht nur, wie Plate, aus zwei, sondern vielmehr aus drei, ursprünglich vollständig von einander getrennten Theilen entstanden wissen, nämlich zunächst aus den beiden schon von Plate angenommenen Bogencommissuren der Pedal- und Lateralstränge und drittens aus der vordern Hälfte eines Markringes, dessen hintern Abschnitt eben das Subcerebralmark darstellt. Die Gründe, welche Plate von dieser Deutung abhielten, wurden schon oben angeführt. Es war vor Allem die angebliche Abnahme der Ganglienzellen bei doch zahlreich abtretenden Nerven, welche Plate die ursprüngliche Markstrangnatur des Subcerebralmarks unwahrscheinlich erscheinen liess. Dem gegenüber möchte ich bemerken, dass das spärlichere Auftreten der den Randsaum bildenden Ganglienzellen des Subcerebralstranges gegenüber denjenigen des Pedal- und Lateralmarks zwar nicht zu verkennen ist, dass aber andrerseits auch der in Fig. 57 mit *subc* bezeichnete unterste Abschnitt, welcher ja, wie wir gesehen haben, die vordere continuirliche Fortsetzung des Subcerebralstranges ist, ebenfalls nicht mehr Ganglienzellen als dieser, dagegen weniger als die beiden andern Abschnitte (*ped* und *pleur*) aufweist. Diesem Abschnitt (*subc*) gegenüber also, mit welchem zusammen es ja einen einheitlichen Ring bildet, hat das Cerebralmark in nichts seine histologische Structur geändert, und so darf man meiner Ansicht nach bei ihm weder von einer Vermehrung, noch von einer Verminderung der Ganglienzellen sprechen. Bei dieser Betrachtungsweise aber würde sich zwanglos die Wahrscheinlichkeit ergeben, dass das Gehirn sich nicht nur aus zwei, sondern aus drei ursprünglich getrennten und nur durch zahlreiche Connective mit einander verbundenen Theilen zusammensetzt, nämlich 1. und 2. aus

den beiden schon von PLATE angenommenen pedalen und lateralen Bogencommissuren und 3. aus der vordern Hälfte eines das Mundrohr umfassenden Markringes, dessen hintere Hälfte das Subcerebralmark ist. Die schematische Textfigur PLATE's würde demnach nach meiner Auffassung die Ergänzung durch einen innersten Ring bedürfen, wie dies auf nebenstehender Textabbildung (Fig. J) angedeutet ist.

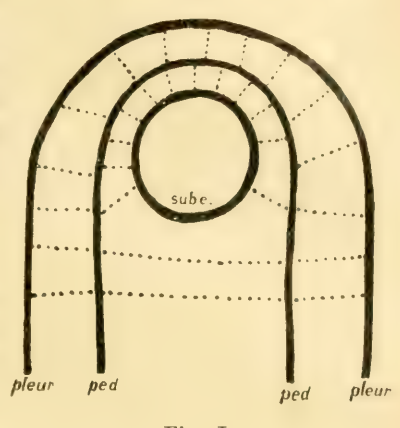


Fig. J.

In Bezug auf die übrigen Theile des Centralnervensystems kann ich die histologischen Angaben der frühern Autoren nur bestätigen und gehe deshalb nicht näher auf dieselben ein.

17. *Chiton canalicatus* QUOY et GAIMARD.

Von dieser Species lagen mir zahlreiche Exemplare vor, welche ihrer grossen Mehrzahl nach von Herrn Prof. THILENIUS in Tauranga auf Neuseeland gesammelt wurden, während drei Stück von Herrn Prof. SCHAUINSLAND vom French-Pass mitgebracht wurden. — Am bemerkenswerthesten ist an diesem Chiton die ungemein grosse Variabilität in der Farbe, welche durch Wort und Bild zu erschöpfen beinahe unmöglich ist, weshalb ich mich darauf beschränken muss, die häufigsten Farbenvarietäten zu beschreiben mit dem Hinweis darauf, dass dieselben ihrerseits wieder in schier zahllose Untervarietäten zerfallen und andrerseits auch durch ebenso viele Zwischenfärbungen mit einander verbunden werden.

Am häufigsten sind unter den mir vorliegenden sehr zahlreichen Thieren solche von licht rosarother und solche von licht grüner Grundfarbe (Fig. 59, 60). Bei beiden kann die entsprechende Grundfarbe sich fast ausschliesslich über die gesammte Schale und den Mantel erstrecken, was jedoch der seltnere Fall ist. In den meisten Fällen macht sich vielmehr mehr oder weniger deutlich eine Zeichnung in Folge Auftretens von anders gefärbten Partien bemerkbar: so ist sehr häufig der Kiel bedeutend heller, wie dies bei der grünen Varietät (Fig. 60) wiedergegeben ist, und dann beiderseits von einer dunklern dreieckigen Zone eingefasst. Aber ebenso häufig und zwar

auch bei beiden Färbungsvarietäten, ist der Kiel dunkel braunschwarz, wie dies bei Fig. 59 wiedergegeben ist. Fast immer befindet sich am Hinterrande jedes Tegmentums eine Reihe von vier bis sechs bräunlichen Flecken (Fig. 59, 60).

Ausser diesen beiden Hauptfärbungen kommen neue Variationen dadurch zu Stande, dass das Rosa, beziehungsweise das Grün noch mehr verblasst. Es resultiren daraus rein gelbe Thiere, manchmal mit etwas rosa Anflug, manchmal mit feinen grünen Spritzflecken besät. Oder aber das Schwarz des Kieles greift auch auf weitere Schalentheile über, es werden ganze Schulpen braunschwarz, wie dies auf Fig. 61 bei der ersten und letzten der Fall ist, ja es kann die ganze Schale braunschwarz sein, ein allerdings seltener Fall. Umgekehrt kommen auch, wenngleich ebenfalls selten, ganz hell gelbe oder auch weissgelbe Thiere vor, deren Schale nur mit kleinen grünlichen Flecken bedeckt ist. Eine besonders schöne Färbung zeigte das Exemplar, welches in Fig. 62 dargestellt ist: hier sind die erste und die letzte Schulpe ebenfalls fast ganz schwarzbraun, welche Farbe auch die vordern Kielhälften der Mittelschulpen sowie einen Streifen vor jeder Diagonallinie einnimmt. Der dazwischen liegende Theil der Mittelfelder ist grün, die Seitenfelder sind wiederum braun mit gelblich-rosarother Einfassung. — Die Grundfarbe der Manteloberseite entspricht fast immer der der Schalen, und zwar ist der Mantel entweder einfarbig, wie dies Fig. 59 zeigt, oder aber, und das ist der häufigere Fall, die Grundfarbe ist durch mehr oder weniger regelmässige Querbänder unterbrochen, wie dies die übrigen Figuren (60—62) zeigen.

Die Sculptur der Schalen ist überall dieselbe und besonders durch die tiefen längsverlaufenden Riefen der Mittelfelder charakterisirt. Im Uebrigen ist die Beschreibung Pilsbry's (26, p. 177) zutreffend.

Die Messung ergab bei einem der grössten Thiere eine Länge von 23 mm und eine Breite von 12 mm, bei dem kleinsten eine Länge von 6 mm und eine Breite von 3 mm.

Die Zahl der Kiemen beträgt jederseits 30—32, und zwar sind ca. die 12.—20. als Maximalkiemen zu bezeichnen. Die Kiemenreihen endigen vorn in der Querebene des 1. Intersegments und reichen nach hinten bis zur Querebene des Afters, ihre Anordnung ist also holobranch und adanal mit Zwischenraum.

Die Genitalöffnung lag zwischen Kieme 7/8, die Nierenöffnung zwischen Kieme 6/7.

Die Lateralfalte ist schmal und endigt ohne Verbreiterung an der letzten Kieme.

Osphradien sind vorhanden.

Die Lagerung der Darmschlingen ist die des *Chiton*-Typus.

Die Radula (Fig. 63) hat eine sehr kleine und schmale Mittelplatte (*m*), deren Schneide in der Mitte einen kleinen Zapfen trägt. Ihre Basalplatte ist dagegen über noch ein mal so lang und wiederholt genau ihre Form. Die Zwischenplatte (*z*) besitzt einen halbkreisförmigen Flügelfortsatz nach innen. Die Hakenplatte (*h*) hat einen langen Stiel, welcher in seinem basalen Drittel eine kleine Hervorwölbung nach innen besitzt.

Auch von dieser Species habe ich einige Exemplare der histologischen Untersuchung geopfert und fand ihre Histologie mit den bisherigen Schilderungen mehr übereinstimmend als die vorigen. So wies hier der Oesophagus ein cylindrisches Lumen und echte Cilien auf, und im Darm liessen sich zwei histologisch so scharf geschiedene Abschnitte, wie ich sie bei *Chiton sinclairi* beschrieben habe, nicht feststellen. Vielmehr waren hier die Drüsenzellen im ganzen Verlauf des Darmcanals verstreut, traten aber dafür überall nur verhältnissmässig spärlich auf. Das Magen- sowohl wie das Darmepithel flimmert in allen seinen Theilen.

Auffallender Weise fehlten den sehr kleinen und jugendlichen Exemplaren die Zuckerdrüsen gänzlich, aber in dem hintern Winkel der Pharyngealdivertikel findet sich jederseits eine blind endende Ausstülpung, welche ein flaches cubisches Epithel aufweist, also jedenfalls die Erstanlage der Ausführgänge der Zuckerdrüsen repräsentirt. Diesem Befund nach würden sich die letztern erst im Verlauf der postembryonalen Entwicklung durch Ausstülpung der Divertikelwandung und darauf folgende Zottenbildung durch Einstülpung entwickeln.

In Bezug auf die übrigen Organsysteme haben sich wesentliche Verschiedenheiten von den für *Chiton sinclairi* gemachten Angaben nicht ergeben.

Die Eischale ist mit einem dichten Wald von Stacheln besetzt, welche denen von *Chiton quoyi* sehr ähnlich sind. Ihre Krone weist jedoch nicht 5, sondern 6 Zacken auf. Zwischen diesen scheint eine protoplasmatische Substanz enthalten zu sein, welche sich im Centrum des Zinkenkranzes kuppelförmig hervorwölbt und in welcher hell gelbe Pigmentkörnchen eingebettet sind.

Familie *Liolophurinae* PILSBRY.

18. *Onithochiton semisculptus* PILSBRY.

6 Exemplare von Herrn Prof. SCHAUINSLAND auf den Chatham-Inseln gesammelt. Das grösste hatte eine Länge von 33 mm und eine Breite von 29 mm, das kleinste eine Länge von 18 mm und eine Breite von 14 mm. Diese Species zeichnet sich also durch eine verhältnissmässig grosse Breite aus.

Die Beschreibung von PILSBRY (26, p. 244—247) ist zutreffend.

Die Schalen (Fig. 64) haben eine grosse Ausdehnung von rechts nach links, während der Mantelrand nur schmal ist. Es kommen z. B. bei dem Exemplar von 29 mm Breite jederseits nur 5 mm auf den Mantel, auf die entsprechende Schulpe, die 4., dagegen 19 mm. Der Kiel tritt sehr scharf hervor, und der Mucro befindet sich bei sämmtlichen Schalen am Hinterrande. Die Diagonallinien sind ebenfalls gut ausgeprägt und die erste Schale sowie die Seitenfelder der Mittelschalen fein radiär gefurcht. Die Färbung der Schalen ist in den meisten Fällen lichtgrün mit dicht an einander gereihten dunkel olivgrünen bis bräunlichen feinen Parallelstreifen, wie dies auf der Abbildung (Fig. 64) bei Schulpe 2 und 6 wiedergegeben ist. — In einzelnen Fällen kann auch der Grundton hell gelb bis weiss werden. — Während bei 3 der mir vorliegenden Exemplare sämmtliche Schulpen in der beschriebenen Weise gestreift sind, wird diese Zeichnung bei den 3 übrigen fast ganz von einem dunkel blauschwarzen Grundton verdrängt, welcher sie nur hier und da andeutungsweise hervortreten lässt (Fig. 64, Schulpe 1, 3, 4, 5, 7 und 8). Diese dunkle, beinahe einfarbig blauschwarze Färbung entsteht dadurch, dass die dunkeln Linien breiter und breiter werden und schliesslich den hell grünen oder gelben Grundton ganz oder beinahe ganz verdrängen. — Die Augenpunkte sind auf Schulpe 1 in zahlreichen radiären Reihen angeordnet, auf den übrigen Schulpen treten sie längs der Diagonallinien in doppelter bis dreifacher Reihe und ausserdem noch bisweilen in einer weitern Reihe im hintern Drittel der Seitenfelder auf.

Die Färbung des Mantels ist gelb und braun marmorirt. Schon mit blossem Auge betrachtet erscheint er namentlich an seinen dunklen Partien wie mit feinem, weissem Mehlstaub bedeckt, was von den Spitzen der zahlreichen kleinen Kalkstacheln herrührt, welche seine Oberfläche bedecken. Diese Kalkstacheln (Fig. 65a) sind

theils ganz farblos, theils braun mit farbloser Spitze, und zwar wechseln Gruppen von farblosen mit solchen von braunen Stacheln unregelmässig ab, wodurch die oben erwähnte gelbbraun marmorirte Zeichnung des Mantels hervorgerufen wird. Einige wenige farblose Stacheln finden sich stets auch in den Complexen der braunen und umgekehrt. Die Länge der Stacheln beträgt im Maximum ca. 400 μ und durchläuft von da alle Abstufungen bis zum winzigen kugelförmigen Stachel von 66 μ Durchmesser (Fig. 65a). Am Mantelrand reihen sich die Stacheln eng an einander und bilden so eine dichte Palissade, ohne jedoch wesentlich an Grösse zuzunehmen. An der Basis der Stacheln befand sich stets ein deutlicher Chitinbecher.

Die Ventralfläche des Mantels ist dicht mit kleinen Kalkschuppen bedeckt (Fig. 65b). Die Länge dieser Schuppen beträgt ca. 120 μ, ihre Breite ca. 70 μ. Sie sind farblos und durch zarte, nach der Spitze zu convergirende Längsstreifen sculpturirt. Ihr basales Ende ist in der Mitte concav ausgebuchtet, und die Schuppen sind derart in dichten radiären Reihen angeordnet, dass stets die distale convexe Rundung einer Schuppe in die concave Ausbuchtung der vor ihr befindlichen eingelagert ist.

In Bezug auf den äussern Habitus ist endlich noch zu bemerken, dass die Mundscheibe durch eine tiefe, halbkreisförmige Falte in zwei Theile zerlegt wird, nämlich in die eigentliche Mundscheibe und in einen halbkreisförmig sie umgebenden, hinten in zwei Zipfel auslaufenden Randstreifen.

Die Anordnung der Kiemen ist holobranch und adanal mit Zwischenraum. Ihre Zahl beträgt jederseits 31—32, und man kann die 4.—19. als Maximalkiemen bezeichnen.

Die Lage der Geschlechts- und der Nierenöffnung ist in so fern als exceptionell zu bezeichnen, als beide sich nicht in der Querebene des Zwischenraums zweier Kiemen befinden; *GO* ist vielmehr der Kieme 8 nach innen zu direct angeheftet, während *RO* in Höhe der Basis der Kieme 5, jedoch ein ganzes Stück nach innen gerückt, liegt.

Die Lateralfalte ist breit und bildet hinter der letzten Kieme zwei grosse, runde Laterallappen, worauf sie als niedrige Leiste hinter dem After herumzieht.

Die Radula (Fig. 66) hat Aehnlichkeit mit derjenigen von *Onithoch. undulatus* und *rubiginosus*, wie sie THIELE (25) auf tab. 30, fig. 38 und 39 abbildet.

Der Verlauf der Darmschlingen gehört dem *Chiton*-Typus an und ist aus nebenstehender Textabbildung (Fig. K) zu ersehen.

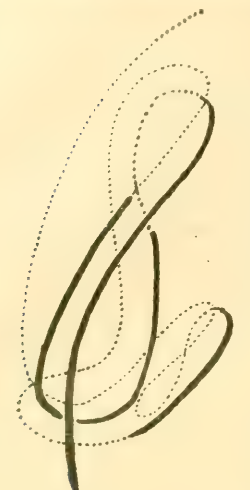


Fig. K.

Die Hauptnierengänge reichen vorn bis zur Kopffussfurche. Fussnieren fehlen.

Die Ermittlung der Beschaffenheit der Eischale muss ich spätern Untersuchern überlassen, denn vier von den sechs mir vorliegenden Exemplaren erwiesen sich als männlich, und ich trug Bedenken, die letzten zwei auch noch zu verletzen, wo es sich doch nur um eine verhältnissmässig nebensächliche Feststellung handelt.

19. *Onithochiton marmoratus n. sp.*

Von dieser neuen Art stand mir nur ein weibliches Exemplar zur Verfügung, welches Herr Prof. Schauinsland am French-Pass gesammelt hat. Seine Länge betrug 11 mm, die Breite 5 mm. Der Habitus ist also schmal und lang.

Die Färbung der Schalen (Fig. 67) ist hell rothbraun mit grössern und kleinern weisslichen Flecken vor allem auf den Kiel- und Mittelfeldern, welche der Schale ein marmorirtes Aussehen verleihen. Der stark ausgeprägte Kiel ist etwas heller braun gefärbt und jederseits von einem geflammten weissen Streifen eingefasst. Der Apex liegt am hintern Ende, bei der achten Schale im letzten Drittel. Auf der ersten Schale finden sich zahlreiche Augenflecke in radiären Reihen, während dieselben auf den übrigen Schalen auf eine meist einfache Reihe längs der Diagonallinie beschränkt sind. Der Mantel ist zart rosa gefärbt mit intersegmental angeordneten weissen Querstreifen. Bei starker Lupenvergrösserung lässt sich an ihm eine feine dunkle Granulirung wahrnehmen, die durch die Schuppen, mit welchen er dicht besetzt ist, hervorgerufen wird.

Die Hartgebilde der Ventralseite des Mantels sind genau dieselben, wie bei *Onithochiton semisculptus*, nämlich kleine, platte, farblose Kalkschuppen (Fig. 68 a), deren distale Hälfte zart längsgerieft und deren basales Ende concav ausgebuchtet ist. Die Länge dieser Schüppchen beträgt hier jedoch nur 50 μ und nimmt nach dem Mantel hin bis zu 83 μ zu (b). Bei diesen Randschuppen verstreichen die Längsriefen wahrscheinlich durch die Reibung mit

der Unterlage, auf welche das Thier angesaugt ist, mehr und mehr, so dass die grössern Randschuppen meist in ganzer Ausdehnung glatt und glashell sind. Genau dieselben Kalkschuppen stellen auch das Hauptcontingent der Panzerung der Manteloberseite, nur sind sie hier meist in ihrer basalen Hälfte von gelbrosarother Farbe (*c, c, d*). In Bezug auf die Grösse stehen sie den Ventralschuppen ungefähr gleich, doch wachsen sie sich häufig auch bis zu einer Länge von ca. 167 μ aus. Ferner finden sich auch unter den gefärbten farblose, jedoch in geringer Zahl eingestreut, während auf den schon erwähnten weissen intersegmentalen Querbändern diese letztern die Hauptmasse bilden. — Mit diesen Kalkschuppen ist die Manteloberfläche dicht bedeckt, während zwischen sie äusserst spärlich eingestreut sich kleine, farblose Kalknadeln (*e*) von einer Länge von ca. 100 μ und einer Breite von ca. 17 μ finden. Diese Nadeln liessen an ihrer Basis stets einen deutlichen Chitinbecher erkennen, während ein solcher an den oben beschriebenen Kalkschuppen nicht nachzuweisen war.

Die Hartelemente des Mantels sind somit im wesentlichen derselben Art wie bei *Onithochiton semisculptus*, aber ihre Vertheilung ist eine durchaus abweichende. Während nämlich bei letzterer Species die abgeplatteten Kalkschuppen durchaus auf die Ventralseite des Mantels beschränkt sind und die Dorsalseite ausschliesslich mit einem dichten Panzer von Stacheln mit Becher besetzt ist, treten diese letztern Hartgebilde bei *Onithochiton marmoratus* ganz in den Hintergrund, wohingegen die Kalkschuppen der Ventralseite ihre Stelle auch auf dem Mantelrücken einnehmen und nur hier und da einige spärliche Reste der wohl ursprünglichen Stachelbewaffnung übrig gelassen haben.

Die Zahl der Kiemen betrug rechts 23, links 24 und ihre Anordnung ist dieselbe wie bei der vorhergehenden Art.

Auch die Lateralfalte verhält sich ebenso wie bei *Onithochiton semisculptus*, d. h. sie ist breit und bildet jederseits hinter der letzten Kieme einen grossen rundlichen Lappen.

Die Radula (Fig. 69) hat eine verhältnissmässig kleine und dünne Mittelplatte (*m*) mit zwei grossen seitlichen Flügeln; die Zwischenplatte (*z*) ist ähnlich wie bei *Onithochiton semisculptus* und zeichnet sich hier ebenfalls durch grosse Länge aus; der Stiel der Hakenplatte (*h*) ist bedeutend dicker als bei der vorigen Art und besitzt einen rundlichen nach aussen sich abzweigenden Flügel; die

Seitenplatte (s) ist klein und von dreieckiger Gestalt, ihre Schneide ist sanft concav ausgebuchtet.

Die Lage der Darmschlingen ist dieselbe wie bei der vorigen Art, und ich verweise deshalb auf die dort beigegebene Textabbildung.

Die Hauptnierengänge reichen vorn bis zur Kopffussfurche. Fussnieren fehlen.

Das Ovar enthielt nur unreife Eier, so dass sich über die Eischale nichts ermitteln liess. Muthmaasslich hatte ich also ein noch jugendliches Exemplar vor mir, und die Art dürfte vielleicht eine weit beträchtlichere Grösse erreichen als das Thier, welches mir vorlag.

Anhang.

Unter dem mir von Herrn Prof. SCHAUINSLAND überlassenen Material fanden sich ausser Chitonen noch eine Anzahl Gläser mit Oncidiiden, und zwar gehörten dieselben 3 Species der Gattung *Oncidiella* GRAY an. Da ich andern Orts (42) dieses Genus bereits ausführlich anatomisch und histologisch behandelt und wesentlich abweichende Beobachtungen an dem vorliegenden Material nicht gemacht habe, lasse ich unter Hinweis auf die genannte Arbeit hier nur die für die Systematik wichtigen Angaben folgen.

1. *Oncidiella nigricans* QUOY et GAIMARD.

Diese Species ist von zwei Autoren bereits kurz erwähnt, jedoch noch nicht auf ihre Anatomie hin untersucht worden. Zum ersten Male wird ihrer von QUOY u. GAIMARD (41, p. 214) gedacht, welche ihre Länge auf nur 3 Linien angeben. In der sehr summarischen Beschreibung wird ausdrücklich hervorgehoben, dass die gesammelten Thiere trotz ihrer Kleinheit vermuthlich kein Jugendstadium repräsentirten, da sie in sehr grosser Menge an ihren Fundorten angetroffen worden seien. Diese Motivirung scheint mir jedoch sehr wenig stichhaltig, weil man wohl umgekehrt eher junge Thiere kurze Zeit nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei heerdenweise antreffen wird, während sie als ausgewachsene Exemplare durch ihre Feinde und anderweitige Fährnisse mehr und mehr decimirt sein werden. — Die zweite Erwähnung dieser Art thut SEMPER (39, p. 278—279, Fussnote), welcher sie als vermuthlich sehr nahe verwandt mit *Oncidiella patelloides* Q. et G. bezeichnet, was jedoch, wie wir weiter unten sehen werden,

nicht zutrifft, da die hier behandelte Art in Betreff ihrer Anatomie, namentlich des Geschlechtsapparats, eine durchaus gesonderte Stellung in dem ganzen Genus einnimmt.

Die mir vorliegenden 13 Exemplare zerfallen in 2 bezüglich des Fundorts sowohl als auch bezüglich ihrer Grösse und Färbung so scharf gesonderte Gruppen, dass ich nach der äussern Besichtigung fest überzeugt war, 2 verschiedene Species vor mir zu haben. Nichts desto weniger bewies das Resultat der anatomischen Untersuchung unzweifelhaft, dass ich es lediglich mit 2 verschiedenen Altersstadien ein und derselben Art zu thun hatte. — Die Beschreibung, welche Quoy u. Gaimard von dem Aeussern und speciell von der Färbung geben, passt merkwürdiger Weise genau auf 2 Thiere aus Auckland, deren Grösse jedoch die von den genannten Autoren angegebene weit übertrifft. Diese beiden Thiere hatten nämlich die für Oncidiellen stattliche Länge von ca. 18 mm und eine Breite von ca. 13 mm. Umgekehrt wiesen die übrigen 11 Exemplare, welche vom French-Pass stammten, nur eine Länge von ca. 8 und eine Breite von 6—7 mm auf. Diese 11 kleinen Exemplare aber verhielten sich in ihrer Färbung durchaus abweichend von den beiden grossen aus Auckland stammenden Thieren. So passt die Charakteristik „Onchidium corpore minimo“ zwar auf die erstere Gruppe, „toto nigro“ jedoch auf die beiden grossen Exemplare. Allerdings wird zum Schluss noch hinzugefügt „dans quelques individus la couleur noire passe au verdâtre“, welche Angabe sich schon eher mit der Färbung der kleinen in Einklang bringen lässt.

So weit das mir vorliegende Material in Betracht kommt, wird der Speciesnamen nur von den beiden grossen Exemplaren aus Auckland (Fig. 70) gerechtfertigt, denn deren Notum zeigt allerdings eine, wenigstens für das unbewaffnete Auge, einheitlich grauschwarze Färbung. Nimmt man jedoch eine Lupe zu Hilfe, so sieht man, dass auch bei ihnen bisweilen heller gewölkte Stellen vorkommen. Der Tuberkelbesatz ist ein äusserst dichter, da sich zwischen je 2 grossen stets eine grosse Anzahl kleinerer Papillen befinden. Zwischen den Warzen ist die Rückenhaut mit einem dichten Netz von Runzeln bedeckt. Der Mantelrand ist verhältnissmässig glatt und wenig gekerbt, und auch die die Mündungen der grossen Randdrüsen bezeichnenden hellern Randflecken treten nur sehr unregelmässig und spärlich auf, da das schwarze Pigment auf dem weitaus grössten Theil der Peripherie so nahe an den Rand herantritt, dass nur ein ganz schmaler gelblicher Saum übrig bleibt.

Gänzlich abweichend ist die Färbung der 11 kleinen Exemplare vom French-Pass (Fig. 71), da hier der Rücken gelb und braun marmorirt oder gewölkt erscheint, und zwar kann sich die Färbung so aufhellen, dass die gelbe Farbe entschieden vorherrscht und nur ganz dünne, netzförmige Züge von schwarzbraunem Pigment den Rücken überziehen, was den Thieren eine grosse Aehnlichkeit mit *Oncidiella reticulata* SEMPER verleiht. Da jedoch PLATE (17, p. 205—206) von der Anatomie dieser Species eine gänzlich abweichende Schilderung giebt, ist eine Identität völlig ausgeschlossen. — Die Rückenwarzen stehen bei diesen jugendlichen Thieren viel zerstreuter als bei den grossen. Das Auftreten der Randpapillen ist auch hier sehr unregelmässig, indem die dunkle Farbe bald mehr, bald weniger von ihnen bestehen lässt. — Der Fuss und die Hyponota sind verhältnissmässig hell; letztere haben an den Seiten eine ungefähre Breite von $^1/_2$ der Fussohle. Das Athemloch liegt median, seine Entfernung ist $^1/_2$ — $1^1/_2$ mm [1]) bei den grossen und $^1/_2$ = $^3/_4$ mm bei den kleinen Exemplaren. — Das Peritoneum ist unpigmentirt.

Bezüglich der Verdauungsorgane ist zu bemerken, dass die Speicheldrüsen einen etwas compactern Eindruck machen, als man dies sonst bei Oncidiellen gewöhnt ist, weil die Endlappen eine runde Gestalt haben und dicht gedrängt dem Ausführgang aufsitzen. — Die Radulapapille ist winzig klein und ragt nicht über die Hinterbacken des Schlundkopfs hervor. — Der Rhachiszahn der Radula (Fig. 72 *r*) besitzt 2 dünne und sehr gerade gestreckte Seitenzähnchen, welche nach vorn in derselben Querebene endigen wie der Mittelhaken. Letzterer ist ebenfalls dünn und endigt mit breit abgestutzter Spitze. Die Pleuralzähne (*p*) sind ebenfalls verhältnissmässig dünn, ihre innere Kante bildet mit dem Haupthaken einen stumpfen Winkel. Die Formel lautet: 86, 1, 86. — Von dem Vorhandensein eines Kiefers habe ich mich auf Schnitten überzeugt, doch ist derselbe so klein und hell, dass mir eine Isolierung unter der Lupe nicht gelang. — Der Oesophagus war stark magenartig erweitert, zeigte aber sonst keine Besonderheit. Auch der Magen hatte die für die Gattung charakteristische Gestalt und liess alle 4 Theile gut erkennen, wie ich sie schon in meiner frühern Arbeit für die dort behandelten Arten (42, tab. 35, fig. 13) dargestellt habe. — Die Lage der 3 Leberportionen sowie ihrer Ausführgänge in den Magen ist die typische. Die Hinterleber ist ungefähr

1) In der Terminologie bin ich dem Werk von PLATE (17) gefolgt.

halb so gross wie die unter sich annähernd gleich grossen beiden vordern Lebern. — Eine bemerkenswerthe Abweichung wies der Verlauf des Darmrohres auf, da hier zu der einfachen primären Schlinge, welche dem Darm aller übrigen darauf hin untersuchten Oncidiellen eigen ist, noch eine weitere secundäre hinzutritt: der Darm verläuft hier nämlich zunächst nach seinem Austritt aus dem Magen, wie gewöhnlich, an der Rückenfläche der Leibeshöhle nach vorn und rechts und biegt hier, an der Seitenwand angelangt, nach hinten um, zieht aber nun nicht, wie sonst, direct zum After, sondern wendet sich nach kurzem Verlauf nochmals nach vorn um und bildet so eine annähernd viereckige, zweite Schlinge, welche an der rechten Seitenwand der Leibeshöhle lagert und über welche die Aorta hinwegzieht. Hierauf wendet sich der Darm wiederum nach vorn und oben, bis er seinen ersten, vom Magen nach vorn laufenden Schenkel erreicht, zu welchem parallel er nunmehr an der Dorsalfläche der Leibeshöhle ziemlich geradlinig zum Anus zieht.

Noch mehr als durch die soeben geschilderten Besonderheiten des Darmtractus nimmt diese Species durch die eigenartige Morphologie ihrer Geschlechtsorgane unser Interesse in Anspruch, wie aus Fig. 73 zu ersehen ist. Die Zwitterdrüse (*zd*) nebst Zwittergang zeigt noch die gewohnten Verhältnisse, auch die ziemlich grosse Vesicula seminalis (*ves. sem*) weist nichts Auffälliges auf. Ueber den besonderen Aufbau der Eiweissdrüsen (*alb*) habe ich keine volle Klarheit gewinnen können, ebenso wenig darüber, ob der Knäuel noch ein zweites Drüsenpaar enthielt, wie ich dies (42) p. 631—33 für *Oncidiella marginata*, *coquimbensis* und *juan-fernandeziana* beschrieben habe. Die Drüsen schienen mir langgestreckt zu sein und sich aus länglichen, sich bisweilen dichotomisch verästelnden und einem gemeinsamen Ausführgang aufsitzenden Tubuli zusammen zu setzen. Die Appendixdrüse (*app.*) ist enorm gross und von platt kreisförmiger Gestalt; sie hüllt in situ den ganzen Genitalcomplex von rechts und unten vollständig ein. An den nahe benachbarten Einmündungsstellen des Zwitterganges, der Appendix- und der Eiweissdrüsen beginnt, wie immer, der Spermoviduct (*spov*), welcher sich nach kurzem Verlauf in Oviduct (*ov*) und Vas deferens (*vdf*) spaltet. Der Oviduct stellt gleich nach seiner Scheidung vom Vas deferens ein verhältnissmässig dünnes Rohr dar, welches jedoch nach kurzem Verlauf sich mit dem sehr dicken Ausführgang des Receptaculum seminis (*rec. sem*) vereinigt. Dieses, und hierin liegt die hauptsächliche Abnormität der Morphologie der Sexualorgane, ver-

einigt sich hier und nicht erst dicht vor der weiblichen Geschlechtsöffnung mit dem Oviduct. Von dieser Vereinigungsstelle des Oviducts mit dem Ausführgang des Receptaculum seminis an behält der gemeinsame, nun ebenfalls als Oviduct zu bezeichnende, Gang (*ov*[1]) das Kaliber des Ausführganges des Receptaculum seminis bei, um so nach der weiblichen Geschlechtsöffnung zu ziehen. Ungefähr im vordern Drittel seines Verlaufes trägt er einen ihn halbseitig umfassenden Wulst (*mu*), und diesem genau gegenüber mündet auch die schlauchförmige Oviductdrüse (*ov. dr*), welche wir sonst ebenfalls erst am Ende und gegenüber dem Ausführgang des Receptaculum seminis antreffen, in ihn ein. Der erwähnte Wulst (*mu*) erweist sich auf Schnitten (Fig. 74, *mu*) als eine sehr dicke Muskelplatte von fast rein musculöser Beschaffenheit, denn die wenigen zwischen die Muskelfasern eingestreuten Bindegewebszellen kommen fast gar nicht in Betracht. Erstere sind ausschliesslich Ringmuskeln, bilden jedoch der Gestalt der Platte entsprechend nur Halbringe, welche sich in der Nähe der Spitzen des hier nur schmal sichelförmigen Lumens (*l*) inseriren. Nur im Centrum dieses Muskelhalbringes treten die musculösen Elemente gegenüber den bindegewebigen in den Hintergrund. Anders verhält sich die gegenüber liegende Halbseite, das eigentliche Oviductrohr: hier begegnen wir lediglich an der Peripherie einigen Muskelzügen, während der ganze übrige Theil seiner Wandung vorwiegend bindegewebiger Natur ist (Fig. 74). Ueber den Zweck der eben geschilderten Einrichtung habe ich keine Klarheit gewinnen können, doch steht wohl so viel fest, dass sie zu einer zeitweiligen Schliessung des Oviductlumens dient. Dafür spricht auch das plötzliche Schmalwerden des letztern gerade an dieser Stelle, während es sonst überall eine stern- bis kreisförmige Form aufweist. Zur Eiablage kann diese Muskelplatte ihrer zu grossen Entfernung von der Geschlechtsöffnung wegen kaum in Beziehung gebracht werden. — Schliesslich sei noch bemerkt, dass das kugelförmige Receptaculum seminis (*rec. sem*) mit ganz dünnem Hals in seinen Ausführgang ausmündet, welcher sich darauf schnell zu seiner definitiven Dicke erweitert.

Der Penis hat an seinem Hinterende einen rundlichen Blindsack, welcher mit zahlreichen Kalkconcretionen erfüllt ist; sein Retractor inserirt am hintern Leibeshöhlenende etwas links vom After.

Die Lungenhöhle ist gut entwickelt, und ihre Wandung ist mit zahlreichen Blutgefässen versehen. Die Niere bildet nur wenig Lamellen.

2. ***Oncidiella patelloides*** Quoy et Gaimard.

1 grosses Exemplar von Auckland und 14 kleine von den Chatham-Inseln. Das erstere hatte eine Länge von 12 und eine Breite von 10 mm, die letztern eine durchschnittliche Länge von 7—8 und eine Breite von 6 mm. Die Beschreibung von Quoy u. Gaimard (41, p. 212—213) ist recht zutreffend, nur zähle ich stets mehr Randdrüsen, nämlich 19—20 (Fig. 75), welche im Gegensatz zu denen der vorigen Art gut ausgeprägt und sehr regelmässig angeordnet sind, so dass der Mantelrand gekerbt erscheint. Auch die kleinen Thiere haben meist dieselbe Färbung und Zeichnung, nur eins ist ganz graugelb mit verschwommener grauer Wölkung. Der Eingeweidesack tritt stets stark hervor, so dass die Thiere sehr hoch gewölbt erscheinen. — Die Ventralseite ist lehmfarben, also dunkler als bei der vorigen Art. Die Breite der Hyponota ist = $^1/_2$ der der Fussohle. Das Athemloch liegt median, und seine Entfernung ist $^1/_2$ = 1 mm bei den grossen und $^1/_2$ = $^1/_2$ mm bei den kleinen Exemplaren. Das Peritoneum ist schwarz pigmentirt.

Die Radulazähne (Fig. 76) zeichnen sich durch verhältnissmässige Breite aus; der Mittelhaken des Rhachiszahns (*r*) ist breit und vorn abgerundet, seine Seitenhäkchen sind dagegen nur schmal und gebogen; die Pleuralzähne (*p*) sind nach innen concav ausgebuchtet, ihr Haupthaken ist breit, der Nebenhaken dagegen ebenfalls nur schmal und leicht gebogen; Formel: 137, 1, 137.

Ein Kiefer ist vorhanden. Er ist von dunkel brauner Farbe und an den Seiten sehr stark gebogen (Fig. 77).

Die Radulapapille tritt ca. $^3/_4$ mm hinter den Hinterbacken des Pharynx hervor.

Oesophagus, Magen und Darm weisen nichts Besonderes auf. Die Hinterleber ist winzig klein, ihr eigentlicher Drüsenkörper misst im Durchmesser nur ca. 1 mm, ist aber von dem Ausführgang deutlich abgesetzt. Die beiden andern Leberportionen sind dagegen normal und annähernd gleich gross.

Der Sexualknäuel bietet ebenfalls die für die Gattung typischen Verhältnisse dar. Die Vesicula seminalis ist als Blindsack gut ausgebildet und hat die gewöhnliche Lage. Das Receptaculum seminis mündet, wie bei fast allen Oncidiellen, dicht an der hier zu einer Papille erweiterten weiblichen Geschlechtsöffnung, ebenso ihm gegenüber die schlauchförmige Oviductdrüse.

Der Retractor penis inserirt dicht vor der weiblichen Geschlechtsöffnung.

3. *Oncidiella flavescens n. sp.*

16 Exemplare, theils von den Chatham-Inseln, theils aus Maunganni. — Möglicher Weise ist diese Art identisch mit *Oncidium incisum* Q. et G. (41, p. 211), von der ich leider keine Abbildung sehen konnte. Die kurze Charakteristik: „O. corpore minimo, ovali, tuberculato, luteo-viridi, fusco mixto“ würde auf die mir vorliegenden Exemplare passen, wenn man in Betracht zieht, dass der Alkohol die gelb-grünliche Färbung sehr wohl in eine blass gelbe umwandeln kann. An Randdrüsen zähle ich aber doppelt so viel wie angegeben, nämlich 19—24, so dass es immerhin wahrscheinlicher ist, dass es sich um eine neue Art handelt. — Wie schon erwähnt, ist die Grundfarbe des Notums überwiegend blass gelb. Bei den meisten Exemplaren finden sich nur ganz winzige und wenig zahlreiche bräunliche bis schwärzliche Spritzflecken. Das in Fig. 78 wiedergegebene Thier nahm, was die Grösse und Häufigkeit dieser Flecken anlangt, ungefähr eine mittlere Stellung ein, da sowohl erheblich dunklere Exemplare vorkommen als auch solche, welche beinahe einheitlich gelb sind. Stets aber, und auch bei den zuletzt genannten, ist der Mantelrand mit einem sehr regelmässigen Kranz von kleinen bräunlichen Randflecken besetzt, welche wiederum die hell gelben Hervorwölbungen, auf denen die grossen Drüsen münden, zwischen sich fassen. Im Uebrigen macht die Rückenfläche einen sehr glatten Eindruck, da die Warzen nur wenig hervortreten und auch nicht sehr zahlreich sind. — Die Ventralfläche ist ebenfalls sehr hell weissgelb.

Die durchschnittliche Länge der Thiere betrug 7–8 mm, ihre Breite ca. 6 mm. Die Fussohle ist sehr schmal, nämlich nur ebenso breit wie das jederseitige Hyponotum. Das Athemloch liegt median, seine Entfernung ist $^1/_2 = ^1/_2$ mm. — Das Peritoneum ist unpigmentirt.

An dem Rhachiszahn der Radula (Fig. 79 *r*) ist der Mittelhaken beträchtlich länger als die nur wenig gebogenen Seitenhäkchen. Bei den Pleuralzähnen (*p*) liess sich sowohl am Haupt- wie am Seitenhäkchen eine zarte Längsriefelung unterscheiden. Auffällig sind die sehr langen Basalplatten. Die Formel lautet: 150, 1, 150.

Ein Kiefer ist vorhanden, liess sich jedoch seiner sehr grossen Zartheit und fast glashellen Beschaffenheit wegen nur auf Schnitten

feststellen, wodurch wiederum, wie ich schon andern Orts (42, p. 600—601) vermuthungsweise aussprach, wahrscheinlich gemacht wird, dass wohl alle Oncidiellen einen Kiefer besitzen und dass da, wo ein solcher bisher noch nicht gefunden wurde, lediglich der Mangel einer lückenlosen Schnittserie daran die Schuld trägt.

Die Radulapapille tritt ca. $^1/_2$ mm nach hinten aus dem Schlundkopf hervor.

Der Darmtractus weist keinerlei Besonderheiten auf.

Auch die Geschlechtsorgane zeigen das normale Verhalten und gleichen beinahe völlig denen der vorigen Art, was auch für Lunge und Niere gilt.

Literaturverzeichniss.

1. Van Bemmelen, J. F. (1883), Zur Anatomie der Chitonen, in: Zool. Anz., Jg. 6, p. 340—344 u. 361—365.
2. Blumrich, J. (1891), Das Integument der Chitonen, in: Z. wiss. Zool., V. 52, p. 404—476.
3. Boll, Fr. (1869), Beiträge zur vergl. Histiologie des Molluskentypus, in: Arch. mikr. Anat., V. 5, Suppl.
4. Brandt, Eduard (1869), Ueber das Nervensystem von Chiton (Acanthochites) fascicularis, in: Bull. Acad. St. Pétersbourg, V. 13, p. 462—466.
5. Brock, J. (1883), Untersuchungen über die interstitiellen Bindesubstanzen der Mollusken, in: Z. wiss. Zool., V. 39, p. 1—63.
6. Cuvier, G. (1817), Mém. pour servir à l'hist. et à l'anat. des Mollusques, Mém. sur l'oscabrion.
7. Frenzel, Joh. (1886), Mikrographie der Mitteldarmdrüse (Leber) der Mollusken. Erster Theil. Allgem. Morphologie u. Physiologie des Drüsenepithels, in: Nova Acta Acad. Leopol.-Carol., V. 48, p. 83—296.
8. Garnault, P. (1888), Recherches sur la structure et le dévellopement de l'oeuf et de son follicule ches les Chitonides, in: Arch. Zool. expér. (2), V. 10, p. 83—116.
9. Haller, Béla (1882), Die Organisation der Chitonen der Adria, I. Theil, in: Arb. zool. Inst. Wien, V. 4.
10. — (1883), 1. Die Organisation der Chitonen der Adria, II. Theil, ibid., V. 5.
11. — (1883), 2. Bemerkungen zu Dr. F. J. van Bemmelen's Artikel: Zur Anatomie der Chitonen, in: Zool. Anz., Jg. 6, p. 509.
12. — (1894), Beiträge zur Kenntniss der Placophoren, in: Morph. Jahrb., V. 11, p. 28—39.

13. v. Ihering, H. (1877), 1. Vergl. Anat. des Nervensystems und Phylogenie der Mollusken. Leipzig.

14. — (1877), 2. Beiträge z. Kenntniss des Nervensystems der Amphineuren, in: Morph. Jahrb., V. 3, p. 156—158.

15. — (1878), Beiträge z. Kenntniss der Anat. v. Chiton, ibid., V. 4.

16. v. Middendorff, A. Th. (1849), Beiträge z. einer Malacozoologia Rossica. I. Beschreib. u. Anat. neuer Chitonen, in: Mém. Acad. St. Pétersbourg (6), V. 6, p. 67—215.

17. Plate, L. (1893), 1. Studien über opisthopneumone Lungenschnecken. II. Die Oncidiiden, in: Zool. Jahrb., V. 7, Anat.

18. — (1896), 1. Bemerkungen über die Phylogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken, ibid., V. 9, Anat.

19. — (1898), Die Anatomie u. Phylogonie der Chitonen, Theil A, ibid., Suppl. IV, Fauna Chil., V. 1.

20. — (1899), Dasselbe, Theil B, ibid., V. 2.

21. — (1901), Dasselbe, Theil C, ibid., Suppl. V, Fauna Chil., V. 2.

22. Reincke, F. (1868), Beiträge z. Bildungsgeschichte der Stacheln im Mantelrande der Chitonen, in: Z. wiss. Zool., V. 18, p. 305—321.

23. Schiff, M. (1858), Beiträge zur Anat. v. Chiton piceus, in: Z. wiss. Zool., V. 9, p. 12—47.

24. Simroth, H. (1894), Mollusca, in: Bronn, Class. Ordn., V. 3, Neubearbeitung.

25. Thiele, J. (1893), in: Troschel-Thiele, Gebiss der Schnecken, V. 2, Lfg. 8, Berlin.

26. Tryon-Pilsbry, Manual of Conchology, V. 14 u. 15.

27. Bergh, R. (1884), Report on the Nudibranchiata, in: Rep. sc. Res. Challenger, V. 10, p. 126—151.

28. —, Ueber die Verwandtschaftsbeziehungen der Onchidien, in: Morph. Jahrb., V. 10, p. 172.

29. Binney, W. G. (1876), On the lingual dentition, jaw and genitalia of Carella, Onchidella and other Pulmonata, in: Proc. Acad. nat. Hist. Philadelphia, p. 184.

30. Brock, J. (1883), Besprechung der Arbeit von Joyeux-Laffnie, in: Biol. Ctrbl., V. 3, p. 370—374.

31. Cuvier, G. (1805), Mém. sur l'Oncidie, genre de Mollusques nuds, voisin des Limaces, et sur une espèce nouvelle, Onchidium Peronii, in: Ann. Muséum, Paris, V. 5.

32. Fischer, P. et H. Crosse (1870 ff.), Études sur les Mollusques terrestres et fluviatiles du Mexique et du Guatemala, Partie 7 de: „Rech. zool. pour servir à l'histoire de la faune de l'Amérique central et du Mexique" publ. sous la direction de Milne-Edwards, Paris.

33. Gould, A. A. (1852), Mollusca and shells, in: U. S. Exploring Expedition, V. 12, Boston.

34. Haller, Béla, Betrachtungen über die Nieren von Onchidium celticum, Cuv., in: Verh. naturh.-med. Ver. Heidelberg (N. F.), V. 5, Heft 3.

35. v. Ihering, H. (1877), Ueber die systematische Stellung von Peronia, Erlangen.

36. Joyeux-Laffuie, J. (1882), Organisation et développement de l'Oncidie, in: Arch. Zool. expér., V. 10, p. 225—384.

37. Plate, L. (1894), Mittheilungen über zoolog. Studien an der chilenischen Küste, in: SB. Acad. Wiss. Berlin, 1894.

38. Semper, C. (1876, 1877), Einige Bemerkungen über die „Nephropneusten" von v. Ihering, in: Arb. Zool.-zoot. Inst. Würzburg, V. 3.

39. —, Reisen im Archipel der Philippinen, Theil 2, V. 3, Landmollusken, Heft 5 u. 6 u. Ergänzungsheft.

40. Barfurth, D. (1883), Ueber den Bau und die Thätigkeit der Gastropodenleber, in: Arch. mikrosk. Anat., V. 22.

41. Quoy et Gaimard (1832), Voyage de découvertes de L'Astrolabe, Paris.

42. v. Wissel, C. (1898), Beiträge zur Anatomie der Gattung Oncidiella, in: Zool. Jahrb., Suppl. 4, Fauna Chilensis, V. 1.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 21.

Fig. 5. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. 2 : 1.
Fig. 6. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. 2 : 1.
Fig. 12. *Chaetopleura hahni* ROCHEBR. 2 : 1.
Fig. 19. *Plaxiphora glauca* QU. et G. $2^1/_2$: 1.
Fig. 22. *Plaxiphora terminalis* (CPR.) SMITH. $2^1/_2$: 1.
Fig. 25. *Acanthochites spiculosus* REEVE. 2 : 1.
Fig. 30. *Acanthochites violaceus* QU. et G. $1^1/_2$: 1.
Fig. 59—62. *Chiton canaliculatus* QU. et G. $2^1/_4$: 1.
Fig. 64. *Onithochiton semisculptus* PILSBRY. 2 : 1.
Fig. 67. *Onithochiton marmoreus n. sp.* 5 : 1.

Tafel 22.

Fig. 1. *Tonicella lineata* WOOD. ZEISS Oc. 4, Obj. E. a Rückenstachel, b Ventral- und Kantenstachel.

Fig. 2. *Tonicella lineata* WOOD. Lup.-Vergr. 6. Dach des Pharynx von innen.

Fig. 3. *Tonicella lineata* WOOD. ZEISS Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 4. *Tonicella lineata* WOOD. 4 : 1. Situs viscerum.

Fig. 7. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. ZEISS Oc. 3, Obj. C. a Rückenschuppe, b Ventralschuppe, c Randstachel.

Fig. 8. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. ZEISS Oc. 3, Obj. C. Radula.

Fig. 9. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. 3 : 1. Darmschlingen.

Fig. 10. *Ischnochiton fructicosus* GOULD. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Stacheln der Eischale.

Fig. 11. *Mopalia (ciliata) muscosa* GOULD. 2 : 1. Situs viscerum.

Fig. 13. *Chaetopleura hahni* ROCHEBR. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Mantelausschnitt.

Fig. 14. *Chaetopleura hahni* Rochebr. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 15. *Chaetopleura hahni* Rochebr. 5 : 1. Situs viscerum.

Fig. 16. *Plaxiphora setiger* King. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Mantelausschnitt.

Fig. 17. *Plaxiphora setiger* King. 2 : 1. Hinteres Ende von unten.

Fig. 18. *Plaxiphora setiger* King. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 20. *Plaxiphora glauca* Qu. et G. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Mantelausschnitt.

Fig. 21. *Plaxiphora glauca* Qu. et G. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Tafel 23.

Fig. 23. *Plaxiphora terminalis* (Cpr.) Smith. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Mantelausschnitt.

Fig. 24. *Plaxiphora terminalis* (Cpr.) Smith. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 26. *Acanthochites spiculosus* Reeve. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Hartgebilde des Mantels.

Fig. 27. *Acanthochites spiculosus* Reeve. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 28. *Acanthochites bisulcatus* Pilsbry. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Hartgebilde des Mantels.

Fig. 29. *Acanthochites bisulcatus* Pilsbry. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 31. *Acanthochites violaceus* Qu. et G. Lup.-Vergr. 6. Hinteres Ende des Subradularsacks.

Fig. 32. *Acanthochites violaceus* Qu. et G. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 33. *Chiton quoyi* Deshayes. Zeiss Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 34. *Chiton quoyi* Deshayes. Lup.-Vergr. 6. Dach der Mundhöhle von innen.

Fig. 35. *Chiton quoyi* Deshayes. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch die Mundhöhle.

Fig. 36. *Chiton quoyi* Deshayes. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Schnitt durch eine Hälfte des Pharynx.

Fig. 37. *Chiton quoyi* Deshayes. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Stachel der Eischale.

Fig. 38. *Chiton sinclairi* Gray. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch die Mundhöhle.

Fig. 39. *Chiton sinclairi* Gray. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch das Dach des Pharynx.

Fig. 40. *Chiton sinclairi* Gray. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Epithel der Zuckerdrüsen.

Fig. 41. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 3, Obj. C. Radula.

Fig. 42. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch den Oesophagus.

Fig. 43. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Magenepithel.

Fig. 44. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Epithel der Leber und ihres Ausführganges.

Tafel 24.

Fig. 45. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 2, Obj. E. Darmepithel.

Fig. 46. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 2, Obj. E. Darmepithel.

Fig. 47. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 2, Obj. E. Eier.

Fig. 48. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Epithel des Eileiters, a inneres Ende, b am Genitalporus.

Fig. 49. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch Herz, Vorhöfe und Pericard.

Fig. 50. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch Herz, Vorhöfe und Pericard.

Fig. 51. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch Herz, Vorhöfe und Pericard.

Fig. 52. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Längsschnitt durch das vorderste Körperende.

Fig. 53. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch das vorderste Körperende.

Fig. 54. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitt durch das vorderste Körperende.

Fig. 55—58. *Chiton sinclairi* GRAY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Querschnitte durch das Cerebralmark.

Fig. 63. *Chiton canaliculatus* QU. et G. ZEISS Oc. 4, Obj. A. Radula,

Fig. 65. *Onithochiton semisculptus* PILSBRY. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Hartgebilde des Mantels.

Fig. 66. *Onithochiton semisculptus* PILSBRY. ZEISS Oc. 3, Obj. A. Radula.

Fig. 68. *Onithochiton marmoreus n. sp.* ZEISS Oc. 4, Obj. E. Hartgebilde des Mantels.

Fig. 69. *Onithochiton marmoreus n. sp.* ZEISS Oc. 3, Obj. C. Radula.

Tafel 25.

Fig. 70. *Oncidiella nigricans* QU. et G. 3 : 1.

Fig. 71. *Oncidiella nigricans* QU. et G. 3 : 1.

Fig. 72. *Oncidiella nigricans* QU. et G. ZEISS Oc. 4, Obj. E. Radula.

Fig. 73. *Oncidiella nigricans* Qu. et G. Lup.-Vergr. 12. Genitalorgane.

Fig. 74. *Oncidiella nigricans* Qu. et G. Zeiss Oc. 3, Obj. C. Querschnitt durch den Oviduct in der Höhe der Muskelplatte.

Fig. 75. *Oncidiella patelloides* Qu. et G. 4 : 1.

Fig. 76. *Oncidiella patelloides* Qu. et G. Zeiss Oc. 4, Obj. E. Radula.

Fig. 77. *Oncidiella patelloides* Qu. et G. Zeiss Oc. 3, Obj. C. Kiefer.

Fig. 78. *Oncidiella flavescens n. sp.* 3 : 1.

Fig. 79. *Oncidiella flavescens n. sp.* Zeiss Oc. 4, Obj. E. Radula.

In und mit Pflanzen lebende Ameisen aus dem Amazonas-Gebiet und aus Peru,

gesammelt von Herrn E. ULE und beschrieben

von

Aug. Forel in Chigny (Schweiz).

Herr E. ULE hat als Botaniker die Pflanzen und besonders die Epiphyten des Amazonas-Gebiets erforscht. Hierbei hat er seine Aufmerksamkeit auf die mit den Pflanzen lebenden Ameisen gerichtet und die sonderbare symbiotische Erscheinung der Ameisengärten entdeckt (E. ULE, Ameisengärten im Amazonas-Gebiet, in: ENGLER's botan. Jahrb., V. 30, Heft 2, 1901). Bestimmte Epiphyten-Arten werden von bestimmten Ameisen im Ueberschwemmungsgebiet auf Baumäste gesät und mit Humus versehen. In den Wurzeln dieser Epiphyten bauen dann die Ameisen ihr Nest. Diese Ameisen sind *Azteca ulei n. sp., traili* EM., *olitrix n. sp.* und *Camponotus femoratus* F. Ich verweise auf ULE's Abhandlung und füge nur noch hinzu, dass Herr ULE ausserdem eine grosse Zahl hoch interessanter in Symbiose mit Pflanzen, meistens in deren Höhlen lebender Ameisenarten, besonders der Gattungen *Azteca* und *Pseudomyrma*, entdeckt hat.

Im Folgenden gebe ich die Liste jener Ameisen-Arten mit der Beschreibung der neuen Formen.

I. *Myrmicinae.*

Cryptocerus complanatus Guérin ***r. ramiphilus n. subsp.***

☿. L. 5—5,3 mm. Ausser der geringern Grösse durch die stumpfen, gerundeten, durchaus nicht zahnartigen Vorderecken des Pronotums und Hinterecken des Kopfes vom typischen *complanatus* verschieden. Statt 2 Dornen im Ganzen hat der Seitenrand der Basalfläche des Metanotums jederseits vorn 2 stumpfe, flache, lamellenartige Zähne und hinten einen schmalen, dünnen, spitzen Dorn, der halb so lang ist wie die Basalfläche. Abdomen schmäler, viel länger als breit; sein lamellenartiger Vorderrand ist schwarz und nicht durchscheinend (rostfarbig und schwach durchscheinend beim typischen *complanatus*). Alles Andere, insbesondere auch Sculptur, Behaarung und Farbe, wie beim Typus der Art, aber die Basis der Stirnleisten ist schwarz und nicht rostfarbig.

♃. L. 6 mm. Die Ecken des Kopfes und des Pronotums kaum stumpfer als beim Typus der Art und die Farbe kaum verschieden. Aber das Abdomen ist noch länglicher als beim ☿. Pronotum hinten mit einer in der Mitte abgeflachten und abgestumpften, aber nicht gänzlich unterbrochenen Querkante. Die Seitenränder der Basalfläche des Metanotums bilden eine einzige, sehr convexe Ausbiegung, die hinten mit einem flachen, dreieckigen, wenig prominenten Zahn endigt. Abschüssige Fläche stark ausgehöhlt, von der Basalfläche durch eine scharfe, in der Mitte schmal ausgerandete Kante getrennt. Dornen der Knoten kürzer und stämmiger als beim ☿.

Glänzend, fein genetzt, mit reichlichen, aber nicht dichten Grübchen besetzt, die jede ein viel weniger glänzendes und schuppenartiges Haar enthalten als beim ☿ (letzterer matt, mit schwächern zerstreuten Punkten). Auf dem Hinterleib schwächere, feinere zerstreute Punkte. Kopf viel grösser und besonders viel convexer als beim ☿, aber sonst gleich geformt, ohne ausgebildete Scheibe, ähnlich wie bei *pusillus, multispinus* u. dgl.

Bom Fim Jurua, Amazonas, in durchbohrten Zweigen von Platymiscium ulei Harms.

Gattung ***Allomerus*** Mayr.

♀ und ♂ bisher unbekannt.

Allomerus octoarticulatus Mayr.

♀. L. 6 mm. Mandibeln 5zähnig, breit, glänzend, reichlich punktirt. Fühler 10gliedrig, sonst wie beim ☿; die 3gliedrige Keule so lang wie die übrige Geissel. Kopf mit geradem, breitem Hinterrand, schmäler vor den Augen, gleichmässig breit hinter denselben. Die Augen sehr gross, etwas vor der Mitte, fast die Hälfte der Kopfseiten einnehmend. Clypeus gross, dreieckig, etwas zwischen den Fühlern eingeschoben. Stirnfeld deutlich, dreieckig; Stirnrinne deutlich. Stirnleisten kurz, gerade, divergirend. Der kurze Fühlerschaft erreicht kaum die hintern Ocellen. Thorax überall gerundet; das Mesonotum erreicht den Vorderrand, ohne das Pronotum zu überwölben. Metanotum mit 2 undeutlichen Beulen. Beide Stielchenglieder rundlich, etwas breiter als lang, das erste mässig dick und lang gestielt, unten ohne Zahn. Abdomen eiförmig, vorn nicht gestutzt. Mittel- und Hinterschienen mit kurzen unbefiederten Spornen. Flügel ohne Discoidalzelle, mit einer Cubitalzelle. Die Querrippe verbindet sich mit der Cubitalrippe an deren Theilungsstelle. Radialzelle schwach offen Die Flügel sind pubescent, braun gefärbt, mit braunen Rippen und braunem Randmal.

Kopf matt, sehr dicht und sehr fein punktirt-genetzt, überdies dicht und etwas gröber längs gerunzelt. Einige Längsrunzeln auf das Scutellum und einige Quer- und Schrägrunzeln auf das Metanotum. Der übrige Körper ziemlich glänzend und reichlich punktirt zwischen den Punkten mehr oder weniger glatt. Ziemlich reichlich gelblich, anliegend pubescent. Abstehende Behaarung am Körper fein, spitz, mässig reichlich, bräunlich-gelb, am Fühlerschaft und an den Schienen fehlend.

Röthlich-braun; Oberseite des Kopfes und des Mesonotums, sowie der Hinterleib zum grossen Theil braun.

♂. L. 5,3 mm. Mandibeln breit, kurz, undeutlich 5zähnig. Fühler lang, fadenförmig, 13gliedrig. Erstes Geisselglied kurz, so dick wie lang; alle andern cylindrisch, ziemlich gleich lang und so lang wie der Schaft. Kopf rundlich. Aeussere Genitalklappen länglich dreieckig, mit scharfer Spitze. Alles sonst wie

beim ♀, aber die Knoten flacher und das Mesonotum ziemlich matt, dichter punktirt, theilweise gerunzelt; ebenso der übrige Thorax.

Die gesperrt gedruckten Merkmale dürften einstweilen als Gattungsmerkmale gelten.

Marary, Amazonas, September, in den Anschwellungen des Blattstieles der Tococa setifera Pilger n. sp. Auf der Etikette steht: Mit Ameise No. 2? — d. h. mit *Pseudomyrma*.

Der Grössenabstand zwischen den ☿ und den geflügelten Geschlechtern ist gewaltig und erinnert an *Solenopsis*. Vielleicht deutet die obige Bemerkung auf lestobiotische Sitten der Gattung *Allomerus*.

Allomerus octoarticulatus Mayr *var. septemarticulatus* Mayr.

Saõ Joaquim, Rio Negro, Amazonas, Februar, in den Anschwellungen des Blattstieles einer Rubiacee (Duroia saccifera Spruce). Das ♀ ist identisch mit demjenigen des *octoarticulatus*, kaum etwas heller und kleiner. Bei den ☿ der gleichen Colonie sind die Fühler bald 7-, bald 8gliedrig, bald ist ein Glied der Geissel halb getheilt. Daraus geht für mich hervor, dass die Form *A. septemarticulatus* als eigne Art nicht aufrecht erhalten werden kann, indem ausser der Zahl der Fühlerglieder kein scharfes Unterschiedsmerkmal vorhanden ist.

Solenopsis corticalis Forel *r. amazonensis n. subsp.*

☿. L. 1,4—1,5 mm. Etwas robuster und grösser als der Typus der Art. Kopf breiter, nur wenig länger als breit. Schaft länger, erreicht das hintere Fünftel oder Sechstel des Kopfes (bei *corticalis*-Typus höchstens das hintere Viertel). Thoraxeinschnürung eher etwas schwächer. Erster Stielchenknoten etwas länger gestielt und weniger dick (von vorn nach hinten mehr comprimirt); auch der zweite Knoten etwas länger. Vor Allem ist der Hinterleib vorn breiter, nicht verschmälert, wie dies beim Typus der *corticalis* der Fall ist. Farbe noch heller gelb, mit ganz undeutlicher, wolkiger oder fehlender Querbinde am Abdomen. Sonst ganz wie *corticalis i. sp.*, besonders auch die Sculptur und die Behaarung.

♀. L. 3,4—3,5 mm. Die gleichen Unterschiede wie beim ☿. Namentlich sind die Stielchenknoten sehr deutlich breiter als lang, der Thorax weniger schmal und der Hinterleib vorn nicht so schmal.

Etwas dunkler gelb als der Typus von *corticalis.* Flügelgelenke, Ocellenfleck und fast der ganze Hinterleib braun.

Cerro de Escaler, Peru, ca. 1300 m hoch, in zwiebelförmigen, durch die Blattscheiden gebildeten Hohlräumen einer neuen Tillandsia (Pseudocatopsis), von Herrn Ule gesammelt.

Pheidole minutula Mayr.

☿. ♃. Jurua Miry, Jurua, Amazonas, in den Anschwellungen der Tococa ulei Pilger n. sp.

Der ♃. ist wohl etwas kleiner als Mayr's Typus (aus Trail's Reise), knapp 2.5 mm lang. Die Streifung des Kopfes erreicht auch seitlich nicht die Hinterhauptsecken, die ziemlich weit nach vorn glatt sind. Das Ende des sehr kurzen Fühlerschaftes steht dem Auge nicht sehr fern, ungemein viel näher als der Hinterhauptsecke. Die scharf gerandete Basalfläche des Metanotums ist länger als die abschüssige und, obwohl concav, nicht in derselben Ebene liegend wie sie, wie es in Mayr's Typus sein soll. Blass gelb; Kopf und Thorax etwas dunkler gelb; Mandibeln etwas bräunlich-gelb. Sonst stimmt alles genau mit den Beschreibungen Mayr's und Emery's, auch die Kopfform mit Emery's Figur überein. Vielleicht handelt es sich um eine Varietät. Die starke Behaarung besonders an den Kopfseiten auffällig.

Pheidole minutula Mayr *r. folicola n. subsp.*

♃. L. 2—2,3 mm. Kopf gut so breit vorn wie hinten, wo er stärker eingeschnitten ist als bei der typischen *minutula.* Pronotum mit 2 schmälern, aber viel deutlichern, stärker vorspringenden, zahnartigen Höckern. Thoraxeinschnürung tiefer. Basalfläche des Metanotums ebenso scharf gerandet und concav, aber mehr horizontal und in nur winzigen, stumpfen Zähnchen endend. Dagegen ist die etwas kürzere abschüssige Fläche recht steil, von der Basalfläche scharf getrennt. Im Uebrigen mit dem Typus der *minutula* identisch.

☿. L. 1,4—1,6 mm. Kopf fast so breit wie lang. Pronotum mit 2 sehr deutlichen Zähnchen an der Stelle der Höcker der ♃. Metanotum mit 2 scharf gerandeten Flächen, die fast rechtwinklig getrennt sind, und mit deutlichen Zähnchen. Hell gelb; Mandibeln dunkler. Sonst wie die typische *minutula,* aber durch die Pronotumzähne gut zu unterscheiden.

♀. L. 4,2 mm. Kopf bis nahe am Hinterhauptsgelenk längs gerunzelt, wenig glänzend. Thorax so breit wie der Kopf. Metanotum mit 2 länglichen stumpfen Beulen. Flügel bräunlich. Körperfarbe braun, mit bräunlich-gelben Fühlern, Beinen, Oberkiefern und Körpergelenken. Sonst wie der ♃. Augen gross, nahe am Vorderrand des Kopfes. Pronotum ohne Höcker.

♂. L. 3 mm. Kopf rundlich eiförmig. Die Augen gross, erreichen fast die Vorderecken. Kopf und Mesonotum matt, dicht und fein genetzt gerunzelt. Stark und lang anliegend pubescent und auch abstehend behaart. Kopf dunkel braun; der übrige Körper gefleckt braun und gelb. Beine, Fühler und Oberkiefer braungelb. Sonst wie das ♀.

Jurua Miry, Jurua, Juni 1901, in blasenförmigen Anschwellungen des Blattstieles von Maieta Poeppigii Mart. (das ♀ allein in den Anschwellungen von Maieta guianensis Aubl., gehört jedoch zweifellos dazu).

Cremastogaster stollii Forel *var. amazonensis n. var.*

☿. L. 3,6—7 mm. Nur durch die schöne, dunklere, kastanienbraune Farbe, mit gelb gerandeten Hinterleibssegmenten, sowie durch die kräftigern Metanotumdornen von der Stammart unterschieden.

Cachveira, Jurua, Amazonas, auf der Cecropia No. 5587 des Herrn Ule; Para (Prof. E. Goeldi).

Die von Prof. Stoll, mit ihren einzig in ihrer Art dastehenden Cartonbauten in Guatemala zuerst entdeckte Stammart habe ich selbst bei Sta Marta in Columbien wieder gefunden und beobachtet, Stoll's Beobachtung bestätigend. Komisch ist es zu sehen, wie die grosse Ameise sich ängstlich in ihre aus grobem, deutlich sichtbaren Holzfasern bestehenden Cartongänge verkriecht, sobald man dieselben an einer Stelle demolirt. Sie züchtet in jenen Gängen Rindenblattläuse. Es ist nicht anzunehmen, dass die unbedeutende brasilianische Varietät andere Sitten habe.

Cremastogaster laevis Mayr.

☿. Jurua Miry, Jurua, Amazonas, in den Anschwellungen von Maieta tococoides Cogn.; Cachveira, Jurua, in den Anschwellungen der Maieta juruensis Pilger n. sp.

Zu Mayr's Beschreibung muss hinzugefügt werden, dass der

Scheitel und das Hinterhaupt einen mittlern Längseindruck haben. Die ☿ sind schmutzig gelb, bräunlich-gelb oder gelbbräunlich.

In Saõ Joaquim; Rio Negro, Amazonas, hat Herr Ule in Anschwellungen von Tococa guianensis Aubl. eine etwas grössere (fast 3 mm lange) und schlankere Varietät der *Cr. laevis* gesammelt, deren Seitenzahn am Mesonotum deutlicher ist.

Cremastogaster limata Smith.

☿. Jurua Miry, Jurua, Amazonas. Zwischen Anthurium No. 5612 des Herrn Ule. Macht Ameisengärten nach Herrn Ule. Bates sagt von dieser Art, dass sie in durchbohrten drüsenartigen Anschwellungen der hängenden Luftwurzeln einer Schmarotzerpflanze in Ega nistet (nach Smith).

Cremastogaster limata Smith *r. parabiotica n. subsp.*

☿. L. 2,4—2,7 mm. Kleiner und dunkler gefärbt (dunkel braun bis schwarz) als die typische *limata*. Die Dornen des Metanotums sind viel kürzer; sie sind kürzer, manchmal nur halb so lang wie ihr Zwischenraum. Die Haare sind auch kürzer. Das 1. Stielchenglied ist vorn weniger verschmälert und hinten weniger verdickt. Bei den Exemplaren aus Jurua ist er etwas oval geformt.

Columbien, in Parabiose mit *Dolichoderus debilis* Emery lebend. Para (Göldi). Costa Rica (Pittier). Jurua Miry, Jurua, Amazonas, zwischen den Blattscheiden von Tillandsia n. sp. No. 5734 von Herrn Ule. Nach Bates lebt die *C. limata i. sp.* in Anschwellungen von den Luftwurzeln einer Epiphyte.

Ich selbst habe diese Form zuerst mit *Cr. brasiliensis* Mayr verwechselt, die jedoch in der Mesometanotalnaht 1 Zähnchen besitzt, das der *limata* abgeht. Die von Herrn Ule gesammelte Varietät der *r. parabiotica* hat eine derjenigen der *brasiliensis* nahe kommende Stielchenform. Ich selbst fand in Columbien die Colonie dieser Rasse in Termitennestern, parabiotisch mit *Dolichoderus debilis* lebend. Ich glaube nun nicht zu irren, indem ich sie als Rasse oder Subspecies zu *limata* stelle. Vielleicht ist aber *brasiliensis* auch nur Subspecies von *limata*.

Pseudomyrma Lund.

F. Smith hat eine grosse Zahl Arten dieser Gattung möglichst oberflächlich, fast ausschliesslich nach der bei den verschiedenen Indi-

viduen der gleichen Art ungemein variirenden Farbe beschrieben. Es folgt daraus, dass die Mehrzahl seiner Arten unentwirrbar ist. Was bis jetzt enträthselt werden konnte, ist von Mayr, Emery und mir klargestellt worden. Den Rest muss man ignoriren, oder man muss auf die Beschreibung und Neubenennung von *Pseudomyrma*-Arten verzichten. Ich will nun Ersteres thun.

Pseudomyrma dendroica Forel *var. emarginata n. var.*

☿. L. 5—6 mm. Mit dem Typus der Art identisch, aber der Kopf ist breiter, so breit in der Mitte wie lang, und hinten ziemlich stark bogig eingeschnitten (beim Typus mit nur sehr schwach concavem Hinterrand.

♀. L. 10—10.2 mm. Mandibeln 7zähnig, am basalen Drittel stark winklig gebrochen, an der Aussenfläche, vor dem Winkel, mit einem viel tiefern Quereindruck als bei der Stammart, grob längs gerunzelt. Clypeus mit sehr kurzem Lappen. Kopf so breit wie lang, hinten breiter und tief bogig eingeschnitten. Thorax schmäler als der Kopf. Erster Stielchenknoten länger, vorn breiter, und viel weniger scharf gerandet als beim ☿, unten mit 1 starken gekrümmten Zahn. Mesonotum mit 2 braun gefärbten Längseindrücken. Körperfarbe sonst schmutzig gelb, mit 2 bräunlichen Flecken an der Basis des Hinterleibes (der ☿ ist braun). Flügel braungelblich angehaucht, fein pubescent. Sculptur, Behaarung etc. wie beim ☿.

Mavany Jurua, Amazonas. September 1900, in hohlen Zweigen der Triplaris schomburgkiana Bth. Die typische Art lebt auch in Triplaris-Arten.

Pseudomyrma triplaridis n. sp.

☿. L. 4,4—4.8 mm. Mandibeln glänzend, mit wenigen Streifen, gerader gestreckt als bei *arboris-sanctae*. Clypeus höher, gekielt, und mehr gestutzt als bei *arboris-sanctae*. 3.—9. Geisselglied mehr als 2 mal dicker als lang; die Geissel viel dicker und kürzer als bei *arboris-sanctae* und als bei deren Rasse *symbiotica*. Kopf schmäler als bei *arboris-sanctae*, wie bei der R. *symbiotica*. Thorax weniger gewölbt und breiter als bei *arboris-sanctae*, wie bei der R. *symbiotica* ziemlich flach, aber breiter und etwas schärfer gerandet und mit viel steilerer abschüssiger Fläche des Metanotums. Erster Knoten wie bei *arboris-sanctae*, kürzer und breiter als bei *symbiotica* und vorn etwas gerandet. Zweiter Knoten vorn weniger verschmälert.

Mässig glänzend; Kopf schwach glänzend; dichter und tiefer punktirt als bei *arboris-sanctae* und *symbiotica*. Abstehende Behaarung wie bei diesen beiden. Die anliegende Pubescenz ist aber länger und dichter. Auf dem Hinterleib bildet sie einen grauen Ueberzug, der die Sculptur zum Theil verdeckt.

Schwarzbraun; Tarsen, Schienen, Fühler und Vordertheil des Kopfes rostfarbig; Oberkiefer braunroth; Schenkel braun.

♀. L. 7,5—8 mm. Viel schmäler als *arboris-sanctae*. Mandibeln länglicher, schmäler, schwach gebogen, durchaus nicht winklig gebrochen und ohne Quereindruck an der Aussenseite (beides ist bei *arboris-sanctae* der Fall, wenn auch viel weniger als bei *dendroica*), mit ca. 6 Zähnen am Endrand und 3 Zähnen am Innenrand. Kopf länger als breit, hinten breiter, mit geradem Hinterrand (leicht concav bei *arboris-sanctae*). Thorax schmal, in der Mitte kaum breiter als vorn (viel breiter bei *arboris-sanctae*). Metanotum mit 2 scharf getrennten Flächen (obwohl mit gerundetem Uebergang); abschüssige Fläche fast senkrecht. Erster Knoten wie bei *arboris-sanctae*, aber der zweite vorn viel weniger und kaum verschmälert $1^2/_3$—$1^3/_4$ mal so breit wie lang.

Bräunlich-schwarz; Beine braun; Oberkiefer, Fühler und Vorderkopf rostfarbig. Flügel bräunlich-schwärzlich tingirt, mit schwarzbraunen Rippen und Randmal. Behaarung und Sculptur wie beim ☿.

♂. L. ca. 5 mm. Kopf gerundet rechteckig, hinten breiter, mit deutlichem fast geraden Hinterrand. Fühler eher kurz; 3. bis letztes Geisselglied beiläufig 2 mal so lang wie dick. Thorax kaum breiter als der Kopf. Uebrigens wie das ♀ bezüglich Sculptur, Behaarung und Farbe, aber die Oberkiefer, die Tarsen, der Schaft und das 1. Geisselglied hell gelb. Knoten niedriger, der erste unten mit einem kleinen Zahn, der bei der R. *symbiotica* der *arboris-sanctae* fehlt.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas, Juni 1901, in den hohlen Zweigen von Triplaris surinamensis Cham.

Durch die Funde des Herrn Ule erhärtet sich die Thatsache immer mehr, dass eine bestimmte Gruppe von *Pseudomyrma*-Arten: *arboris-sanctae* [1]) Em., *dendroica* Forel und *triplaridis n. sp.* symbio-

1) Die echte *Pseudomyrma arboris-sanctae* Emery stammt aus Bolivien. Ich habe sie aber auch aus Collunga, Peru, von Staudinger u. Bang Haas erhalten. Letztere Exemplare sind etwas dunkler, haben ein etwas breiteres und kürzeres zweites Stielchenglied und sind etwas glänzender, mit noch schwächerer Sculptur als der Art-Typus.

tisch in den natürlichen Markhöhlen der Triplaris-Arten leben. Ich habe selbst 1896 in Columbien beobachtet, wie die *Ps. arboris-sanctae r. symbiotica* wüthend jeden angreift und sticht, der den Baum berührt, wie ihre Brut die Markhöhlen des ganzen frischen Baumes vom Stamm bis in die äussersten grünen Aeste ausfüllt und wie sie offenbar durch die Höhle eines kleinen verdorrten abgebrochenen Aestchens unten am Stamm in ihre zugleich so sichere und so verzweigte Wohnung zuerst gelangt. Prof. Göldi hat in Para experimentell gezeigt, wie eine Colonie der *Pseudomyrma dendroica*, die er mit ihrer Triplaris im botanischen Garten verpflanzt hatte, bald andere, noch unbewohnte Triplaris-Bäume besetzte (Forel, in: Revue Suisse de Zoologie 1904). Das ♀ der *Ps. triplaridis* weicht von *arboris-sanctae* so ab, dass diese Form wohl besser als eigne Art zu betrachten ist. Andrerseits ist der ☿, von der Farbe abgesehen, der *arboris-sanctae* sehr ähnlich und ist die Gruppe sehr variabel.

Aus den Angaben Huth's (Myrmecophile und myrmecophobe Pflanzen. Friedländer 1887) bezieht sich sicher Einiges auf *Pseudomyrma* und Triplaris, obwohl er die Ameisen-Arten nicht kannte. Er spricht von den Höhlungen der Triplaris-Arten, die meistens schon nach den Angaben älterer Autoren von beissenden Ameisen bewohnt sind, die auf diese Weise die Pflanze erfolgreich schützen.

Pseudomyrma latinoda Mayr *r. tachigaliae n. subsp.*

☿. L. 4,5—5 mm. Kopf länglich rechteckig, etwas länger und parallelrandiger als beim Arttypus und bei der *var. nigrescens* For. Hinter der Fühlergrube ein schwacher Eindruck für den Schaft. Oberkiefer glänzend, mit wenig schwachen Streifen. Clypeus schwach gekielt, mit einem kurzen, rechteckigen Mittellappen, nicht undeutlich dreieckig vorgezogen wie bei der Stammart und ihrer Varietät. Thorax noch stumpfer gerandet als bei denselben. Erster Knoten niedriger, länglicher, hinten viel schmäler, unten mit 1 Längsleiste, die vorn und hinten mit je 1 Zähnchen endigt (zwischen ihr und dem hintern Zähnchen 1 Intervall). Die *r. nigrescens* hat die Zähnchen, aber die Leiste ist undeutlicher.

Der ganze Körper nur schwach glänzend (stark beim Arttypus), stark, und ziemlich dicht punktirt, etwas weniger abstehend behaart als bei der Stammart, dafür aber stark gelblich pubescent, so dass der graugelbe Flaum die Sculptur theilweise verdeckt, besonders auf dem Hinterleib. Fühlerschaft und Beine ebenfalls dicht punktirt,

wenig glänzend, stark pubescent, mit nur wenigen, kurzen abstehenden Härchen, die besonders auf den Schienen sehr spärlich und schief sind.

Schmutzig gelbbraun; Vordertheil des Kopfes, Oberkiefer, Fühler, Tarsen, Hinterrand der Abdominalsegmente, Gelenke und theilweise die Knoten gelblich.

♀. L. 9—9,5 mm. Oberkiefer nahe der Basis winklig gebrochen und daselbst, vor der Knickung, an der Aussenfläche quer eingedrückt und gerandet, bis zur Spitze längs gerunzelt, mit 2 Zähnen an der Spitze und sonst schneidigem Endrand. Der sehr stark und hoch gekielte Clypeus hat vorn 1 langen, weit vorspringenden, durchscheinenden Vorderlappen, auf welchem sich der Kiel bis zum convexen Vorderrand fortsetzt. Kopf länglich rechteckig, um 1/5 länger als breit, hinten stark concav und nicht breiter als vorn. Zwischen den Augen je 1 rundlicher sehr deutlicher Eindruck für das Ende des Fühlerschaftes. Die Augen sind von der Hinterhauptsecke so entfernt wie ihre eigene Länge. Quer gestellt erreicht der Fühlerschaft gerade den Kopfrand und längs gestellt die Mitte des Kopfes. Pronotum vorn schmal, nach hinten verbreitert. Mesonotum knapp so breit wie der Kopf. Thorax von vorn nach hinten gleichmässig gewölbt, mit kurzer abschüssiger Fläche des Metanotums. 1. Knoten 1 1/2 mal so lang wie breit, hinten kaum breiter als vorn.

Viel glänzender als der ☿. Ziemlich stark und dicht punktirt. Behaarung wie beim ☿, aber die Pubescenz weniger dicht. Braunschwarz oder schwarzbraun; Wangen, Clypeus, Fühlergruben, Fühler, Schienen, Tarsen, Gelenke und Ränder der Hinterleibssegmente gelbroth oder gelblich. Flügel schwarzbraun tingirt, mit schwarzbraunen Rippen und Randmal.

♂. L. 6,2—6,7 mm. Mandibeln glänzend, ziemlich glatt, mit schneidigem Kaurand. Clypeus rundum concav eingedrückt, mit einem convexen, ungekielten Mitteltheil, der nach vorn einen gerundet dreieckigen, vorspringenden Mittellappen bildet. Geisselglieder nicht ganz 2 mal so lang wie dick; Schaft etwa so lang wie ein Geisselglied. Kopf länglich oval, mit bis hinten convexen Rändern, hinten eng, mit einem scharfen, etwas concaven Hinterrand. Augen klein, kürzer als ihre Entfernung vom Hinterrand des Kopfes. Thorax wie beim ♀; Mesonotum etwas breiter als der Kopf. Erster Knoten wie beim ♀, aber hinten nicht breiter als vorn, unten mit deutlicher Längsleiste und Zähnchen wie beim ☿. Sculptur, Behaarung, Farbe und Flügel wie beim ♀, aber die Flügel sind

kürzer und die hell gefärbten Theile blass gelb, die Beine fast ganz gelb, die Geissel jedoch braun, ausser dem 1. Glied.

Tarapoto, Amazonas, November 1902, in den blasenförmig angeschwollenen Blattstielen und Zweigen des Blütenstandes von Tachigalia formicarum Harms n. sp.

Ich stelle diese Form provisorisch als Subspecies oder Rasse zu *latinoda* Mayr, bis man das ♀ und das ♂ der typischen *latinoda* kennt, weil der Arbeiter der *tachigaliae* dem der *latinoda* ungemein nahe steht. Das ♀ und das ♂ sind dagegen durch die Bildung des Clypeus und der übrigen Kopftheile ungemein eigenthümlich.

Pseudomyrma caroli Forel *var. sapii n. var.*

☿. L. 4,5—5,6 mm. Etwas schmäler als die Stammart. Vor allem ist der Kopf rechteckig, hinten nicht breiter als vorn (beim Typus von *caroli* ist er hinten breiter, mit hinten convexern Rändern). Der Clypeuslappen ist auch sehr kurz, aber mehr rechteckig. Die Farbe ist fast gleich, aber die hellern Theile sind mehr blass schmutzig gelb. Sonst ganz gleich wie der Typus von *caroli*.

♀. L. 7.6—8.3 mm. Ungemein schmal; Kopf 0,8, Thorax 0,75 und Abdomen 1,2 mm breit an den breitesten Stellen. Die fast geraden Kiefern sind weder geknickt noch eingedrückt, mit 2 deutlichen und 3 oder 4 undeutlichen Zähnen am Endrand und 1 Zahn am Innenrand, glänzend, mit einigen Streifen und Punkten auf der Endhälfte. Der rechteckige Kopf ist parallelrandig und sehr lang, etwa $1\frac{3}{4}$—$1\frac{4}{5}$ mal (fast 2 mal) so lang wie breit, hinten stark ausgerandet. Clypeus mit einem rechteckigen, kurzen Lappen. Augen klein, nehmen etwas mehr als $\frac{1}{3}$ der Kopfseiten ein. Stirnrinne zum grössten Theil undeutlich. Der sehr kurze Fühlerschaft erreicht nicht die Hälfte des Kopfes und kaum die Hälfte des Auges. Geisselglieder kaum 2 mal so dick wie lang. Pronotum hinten nur wenig verbreitert. Thorax der Länge nach gleichmässig schwach gewölbt; abschüssige Metanotumfläche fast senkrecht, aber gerundet in die längere basale Fläche übergehend. Erstes Stielchenglied $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie hinten breit, vorn stark verschmälert, unten vorn mit einem starken Zahne. Alles andere wie beim ☿, aber der Hinterleib viel weniger pubescent. Flügel schwach gelblich angehaucht, mit gelben Rippen und braunem Randmal. Dem ♀ der Stammart sehr ähnlich.

Bom Fim, Jurua, Amazonas, Nov. 1900, in den durchbohrten Zweigen von Sapium (Euphorbiacee) No. 5356 von Herrn Ule.

Pseudomyrma ulei n. sp.

☿. L. 4—5 mm. Mandibeln sehr nahe an der Basis winklig gebrochen, schwach gebogen, an der Endhälfte gestreift punktirt. Endrand schneidig, mit 1 oder 2 Zähnen an der Spitze und einem Zahn an der Basis. Innenrand mit 2 oder mehr Zähnen. Clypeus ungekielt, mit einem kurzen rechteckigen Vorderlappen. Kopf $1\frac{2}{3}$ bis $1\frac{3}{4}$ mal so lang wie breit, rechteckig, fast parallelrandig, vorn so breit wie hinten, hinten schwach concav; die Seiten ganz schwach convex. Die Augen stehen genau in der Mitte der Kopfseite, so weit vom Vorderrand wie vom Hinterrand und nehmen etwas mehr als das Drittel der Kopfseite ein. Der Schaft erreicht die Mitte der Kopflänge; die mittlern Geisselglieder sind nicht 2 mal so dick wie lang. Thorax wie bei der *Ps. caroli*, aber schmäler; die Basalfläche des Metanotum mehr als 2 mal so lang wie breit (fast $2\frac{1}{2}$ mal). Erster Knoten ein klein wenig länger und zweiter Knoten vorn etwas mehr verschmälert; ebenso das 1. eigentliche Hinterleibssegment.

Sculptur, Behaarung und Farbe genau wie bei der *Ps. caroli var. sapii.*

♀. L. 5,7 mm. Oberkiefer wie beim ☿. Clypeuslappen länger. Kopf gut 2 mal so lang wie breit, rechteckig, mit parallelen Seitenrändern, hinten fast gerade und so breit wie vorn. Augen fast in der Mitte, etwas mehr als das Drittel der Kopfseiten einnehmend. Der Fühlerschaft erreicht nach hinten nicht ganz die Hälfte des Kopfes. Mittlere Geisselglieder fast 2 mal so dick wie lang. Thorax noch schmäler als der Kopf; Basalfläche des Metanotums $2\frac{1}{4}$ mal so lang wie die abschüssige. Breite des Kopfes 0,65, des Thorax 0,6, des Hinterleibes 0,85 mm. Erstes Stielchenglied vorn stielartig verschmälert, hinten knotenförmig, hinten am breitesten, so breit wie die Hälfte der ganzen Länge des Gliedes. Zweites Glied gerundet dreieckig, hinten so breit wie die Länge des ganzen Gliedes (bildet ein gleichseitiges Dreieck). Sculptur, Farbe und Behaarung wie beim ☿, aber die Pubescenz viel spärlicher. Flügel wasserhell, mit blassen Rippen und blass braunem Randmal. Ein einziges Exemplar.

♂. L. 6 mm. Oberkiefer mit schneidigem Kaurand, gestreift, mit etwas abgeflachter Endhälfte. Kopf hinten oval, vorn rechteckig, $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Die Augen nehmen nicht die Hälfte der Kopfseiten ein. Erstes Geisselglied länger als dick, zweites länger als der Schaft, fast 4 mal so lang wie dick. Thorax und Stielchen ähnlich wie beim ♀, aber die Stielchenglieder flacher, das zweite länger als

hinten breit. Aeussere Genitalklappen gross, breit, kurz, sehr gerundet. Farbe wie beim ☿. Sculptur noch glatter, sehr glänzend. Abstehende Behaarung äusserst spärlich. Pubescenz sehr kurz und ziemlich zerstreut. Ein einziges Exemplar.

Diese Art (☿) differirt von der *Ps. caroli* wesentlich nur durch den noch viel längern Kopf ($1^2/_3$—$1^3/_4$ mal so lang wie breit, bei *caroli* nur $1^1/_3$ mal so lang wie breit), den schmälern Körper und die weniger dicken Fühler. Bei beiden Arten sind die Schenkel in der Mitte etwas verbreitert. Die Knickung der Mandibeln ganz nahe an der Basis ist beim ☿ (nicht beim ♀) von *caroli* auch angedeutet.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas, August 1901, in Zweigen und Aesten von Coussapoa No. 5717 von Herrn Ule. Mit der *filiformis* F. verwandt. Die lange schmale Körperform dieser und anderer Arten v. *Pseudomyrma*, *Azteca*, *Camponotus* etc. ist zweifellos eine Anpassung zur Wohnung in engen pflanzlichen Röhren (s. unten bei *Azteca*).

Pseudomyrma sericea Mayr *var. cordiae n. var.*

L. 3,5—4,1 mm. Unterscheidet sich vom Typus der Art durch seine geringere Grösse, durch den Clypeus, dessen Vorderlappen kürzer, breiter und rechteckig ist, durch den etwas schmälern, $1^1/_3$ mal so langen wie breiten Kopf sowie durch das 1. Stielchenglied, das oben viel gerundeter und weniger gerandet, dafür kürzer ist. 2. Stielchenglied umgekehrt weniger breit und vorn stärker verschmälert. Thorax oben etwas weniger flach. Schwarz; Fühler, Beine, Oberkiefer und Vorderrand des Kopfes rothgelb oder gelbroth. Sculptur und Behaarung genau wie bei der Stammart.

♀. L. 6,8—7 mm. Kopf und Flügel fehlen. So weit vorhanden wie der ☿.

Tarapo, Peru, in den Anschwellungen der obern Verzweigungen von Cordia ind. — Von Herrn Ule gesammelt.

Pseudomyrma sericea Mayr *var. longior n. var.*

☿. L. 5,5 – 6 mm. Grösser als die Stammart. Kopf noch länglicher, gut $1^1/_2$ mal so lang wie breit. Clypeus wie bei *var. cordiae*. 1. Knoten dagegen fast so scharf gerandet wie bei der Stammart. Farbe wie bei *v. cordiae*, aber die Geissel, mit Ausnahme des 1. Gliedes, und theilweise die Beine braun. Der *var. fortis* Forel aus Mexico etwas ähnlich.

Tarapoto, Peru, in durchbohrten Zweigen von Platymiscium stipulare Bth.

Pseudomyrma sericea Mayr.

☿. Strauch bei Jurua Miry, Jurua, Juni 1901, in den angeschwollenen Blüthenaxen und Zweigen von Pterocarpus ulei Harms n. sp.

Die ☿ sind mit Ausnahme des mit rechteckigem kurzem Lappen versehenen Clypeus ziemlich typisch. Der Kopf ist um ca. 1/4 länger als breit, mit etwas convexeren Seiten als bei den obigen Varietäten. Die Seiten des Thorax und der Knoten sowie die abschüssige Fläche des Metanotums sind gelbroth; sonst wie die andern. Solche Färbungen erwähnt bereits Mayr. Unter dem 1. Stielchenglied 1 Leiste und 2 Zähnchen.

♀. L. 7—7,5 mm. Mandibeln nicht geknickt, mit einem schwachen Längseindruck aussen an der Basis, glänzend, fast glatt, nur gegen ihr Ende mit einigen kurzen groben Streifen. Kopf gut 1 3/4 mal so lang wie breit, hinten nicht breiter als vorn, und concav, mit sehr schwach convexen Seiten. Clypeus mehr dreieckig vorgezogen. Thorax noch schmäler als der Kopf. Pronotum, Scutellum und untere Hälfte des Metanotums gelbroth oder braun; sonst wie der ☿ gefärbt. Flügel wasserhell, irisirend, mit schmutzig gelben Rippen und braunem Randmal. Im Uebrigen wie der ☿. — Kopf 1.0, Thorax 0.85, Abdomen 1.2 mm breit.

II. *Dolichoderinae.*

Azteca alfari Emery *var. aequilata n. var.*

☿. L. 2,6—4 mm. Unterscheidet sich von der typischen *alfari* durch die Kopfform. Der Kopf ist hinten kaum oder nur sehr wenig breiter als vorn, übrigens, wie beim Typus, um ca. 1/5 oder 1/6 länger als breit. Er ist grösser und rechteckiger, mit weniger gewölbten Seiten als bei der *var. ovaticeps* Forel aus Para. Farbe und Sculptur sind wie beim Arttypus und nicht wie bei den Rassen *lucida* For. und *lucidula* For. Im Uebrigen wie der Arttypus.

♀. L. 7—7,4 mm. Kopf mehr rechteckig als bei der *var. ovaticeps*, mit weniger convexen Seiten; sonst ganz gleich. Flügel irisirend, gelbbräunlich angehaucht, mit braunem Randmal und bräunlichgelben Rippen.

♂. L. 3,4 mm. Der Kopf ist hinter den Augen mehr verengt, mit deutlicherm Hinterrand als beim ♂ der R. *lucidula*, wo er mehr

gerundet ist. Die Farbe ist gelb, wenig glänzend; die Exemplare scheinen aber noch nicht ganz reif zu sein. Sonst wie bei *lucidula*, wo das ♂ aber schwarz und glänzend ist.

Jurua Miry, Jurua, Juni 1901, in hohlen Internodien von Cecropia No. 5588 des Herrn Ule; Cachveira Jurua, in hohlen Internodien der Cecropia No. 5587 von Herrn Ule.

Azteca traili Emery.

Unter der gleichen Nummer (51 b) befindet sich ein ♀, das ich nicht als zu dieser Art sicher gehörig zu betrachten wage, da es in einem andern Glas ist und mir abzuweichen scheint. Es ist 7,8 mm lang, dem ♀ von *A. alfari v. aequilata* sehr ähnlich, aber mit abstehend behaarten Fühlern und Beinen. Schienen und Schenkel braun. Der Kopf mehr als $^1/_4$ (nicht ganz $^1/_3$) länger als breit (bei *aequilata* $^1/_4$), rechteckig, hinten kaum breiter. Der Schaft erreicht nahezu den Hinterhauptsrand (es fehlt etwa $^1/_{10}$ der Kopflänge, während er bei *aequilata* kaum das hintere Viertel überragt). Sonst alles ziemlich gleich.

Den ☿ fand Herr Ule a) in Ameisengärten:

1. in Bom Fim, Jurua, Amazonas, zwischen Gesneriacee No. 5214,
2. in Saõ Joachim, Rio Negro, zwischen der gleichen Gesneriacee No. 5214,

b) in Anschwellungen des Blattstiels von Tococa bullifera Mart et Schr., in Manaos, Amazonas.

Das ♀ stammt aus der No. von Saõ Joachim.

Alle ☿ sind typisch, und ich kann keinen Unterschied zwischen denjenigen, die in der Anschwellung leben, und denjenigen der Ameisengärten finden.

Azteca traili Em. *v. filicis n. var.*

☿. L. 2,7 — 3,3 mm. Etwas grösser und dimorpher als die typische *traili*. Kopf etwas länglicher, besonders beim kleinen ☿. Das Stielchen ist etwas gestreckter; die Schuppe etwas niedriger, sehr stark nach vorn geneigt, die ganze Ameise etwas schlanker. Sonst gleich.

Cerro de Ponasa, Peru, ca. 1100 m hoch im Gebirge. In einem Polypodium-artigen Farn mit Knollen, nach Art von Myrmecodia, auf einer Tococa mit Ameisengärten.

Azteca traili Em. *r. tococae n. var.*

L. 2,1—3 mm. Dimorphismus wie beim Arttypus. Der ebenso längliche Kopf ist vorn weniger verengt, hinten stärker ausgehöhlt. Die Oberkiefer sind dicker, stärker gekrümmt, massiver. Das Promesonotum bildet eine viel stärkere Convexität, etwa wie bei *A. alfari* Em., aber das Metanotum ist viel flacher als bei letzterer Art. Die Schuppe ist wenig geneigt, viel höher als beim Arttypus, fast senkrecht, ziemlich dick, hinten oben zugespitzt. Die abstehende Behaarung ist etwas spärlicher als beim Arttypus.

Bei dieser Varietät liegen die Augen vor der Mitte der Kopfseiten, beim Arttypus dagegen ziemlich genau in der Mitte.

♂. L. 2.7—3 mm. Kopf fast viereckig, mit sehr deutlichem Hinterrand, so breit wie lang, vor den Augen aber enger. Die convexen, aber nicht grossen Augen nehmen wenig mehr als $^1/_3$ der Kopfseiten ein. Mittlere Geisselglieder um wenig länger als dick. Fühlerschaft so dick wie lang. Erstes Geisselglied kuglig. Zweites Geisselglied $1^1/_2$ mal so lang wie dick, am dicksten von allen. Kiefer wie beim Arttypus. Glänzend, schwarzbraun, spärlich abstehend behaart; Schienen fast ohne abstehende Haare. Flügel bräunlich angehaucht, pubescent.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas. In den Anschwellungen von Tococa guianensis Aubl., von Herrn Ule gesammelt.

Ich habe die 2 zuletzt beschriebenen Formen als Varietäten zu *traili* gestellt, obwohl sich Manches dagegen einwenden liesse. Eine genauere Kenntniss der geflügelten Geschlechter wird die Sache später abklären. Emery giebt die Kopfform des ♂ des Arttypus nicht an.

Azteca olitrix n. sp.

☿. L. 2—3,2 mm. Gedrungener als *traili* und dunkler gefärbt. Die Kopfform ist eigenthümlich. Beim ☿ major ist der Kopf kaum länger als breit; seine hintern zwei stärkern Drittel bilden ein queres Rechteck, mit parallelen Seitenrändern. Von dem etwas vor dem Vorderrand der Augen gelegenen vordern etwas kleinern Drittel an verengt sich der Kopf rasch und stark. Hinterrand stark ausgehöhlt. Beim kleinen ☿ ist der Kopf ähnlich, aber weniger ausgesprochen, etwas länger als breit. Kiefer breit, mit langem Endrand, glatt, fein punktirt. Der Fühlerschaft erreicht den Hinterhauptsrand beim grossen ☿, überragt ihn etwas beim kleinen.

Mittlere Geisselglieder so dick wie lang (länger bei *traili*). Thorax wie bei der *var. tococae* der *traili*; Promesonotum eher weniger gewölbt, aber viel gewölbter als bei den andern Varietäten der *traili*. Schuppe niedrig, vorn convex, hinten flach, oben stumpf, stark geneigt, ähnlich wie bei der *var. cordiae* der *ulei*, unten hinten mit einem starken, durchscheinenden gerundeten Lappen. Behaarung und Sculptur wie bei der *traili*, aber die anliegende Pubescenz ist kürzer, etwas spärlicher.

Braunschwarz oder schwärzlich-braun; Beine braun. Fühler und vorderes Drittel des Kopfes rostfarbig. Ende des Fühlerschafts bräunlich. Tarsen und Gelenke gelbröthlich. Beim kleinen ☿ sind Kopf und Thorax hell braun.

♀. L. 8 mm. Dem ♀ der *A. alfari v. aequilata* sehr ähnlich. Namentlich ist die Kopfform gleich, aber der ganze Körper schmäler und, mit Einschluss der Schienen und des Fühlerschaftes, abstehend behaart. Die Punktirung ist schwächer und zerstreuter, der Körper daher viel glänzender, dagegen länger pubescent, besonders der Kopf. Die Schuppe ist viel stärker nach vorn geneigt, und das Stielchen trägt unten einen rundlichen, durchscheinenden, nach hinten gerichteten Lappen. Braunschwarz. Fühlergruben und Vorderecken des Kopfes schmutzig gelbbräunlich. Mandibeln schwarzbraun, Fühler, Tarsen, Stielchen sowie die Unterseite, das vordere Ende und die Hinterränder der Segmente des Abdomens gelb; nur das Ende des Fühlerschaftes bräunlich. Flügel bräunlich mit braunen Rippen und braunem Randmal.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas, Juli 1901, zwischen den Gesneriaceen mit Gallen. No. 21b, Ameisengärten bildend.

Diese Art steht jedenfalls *traili* und *jelskii* sehr nahe.

Azteca ulei n. sp.

☿. L. 2,3—4,8 mm. ☿ major. Kopf gut 1,4 mm breit und fast ebenso lang, hinten tief ausgehöhlt und mit sehr stark convexen Seiten, fast wie bei *A. lallemandi* Forel, vorn etwas schmäler als hinten. Kiefer breit, gekrümmt, mit 8zähnigem Endrand und sehr fein gezähneltem Innenrand, sehr fein gerunzelt oder fast glatt, mit zerstreuten Punkten. Augen vor der Mitte. Der Fühlerschaft überragt deutlich den Kopfhinterrand. Alle Geisselglieder etwas länger als dick. Promesonotum fast so gewölbt wie bei *alfari*. Basalfläche des Metanotums niedriger, schwach gewölbt, doch nicht durch die

vorragenden Stigmen von der abschüssigen Fläche getrennt; die Stigmen liegen etwas weiter vorn und seitlich. Schuppe ungefähr wie bei *traili*, aber höher, oben etwas dünner.

Sculptur, Farbe und Behaarung wie bei *traili*; aber Stirn, Scheitel und Kiefer braun und die abstehende Behaarung etwas spärlicher.

☿ minor. Kopf etwas länger als breit, mit viel weniger convexen Seiten, länger als breit; der Schaft überragt den Hinterrand des Kopfes um fast $^1/_4$ seiner Länge. Mandibeln röthlich. Sonst wie der grosse ☿.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas; zwischen der Gesneriacee No. 577 b von Herrn Ule, Ameisengärten bauend.

Auch mit *A. schimperi* Em. verwandt, die aber keine abstehende Behaarung der Tibien zeigt, weniger pubescent und schlanker ist.

Azteca ulei v. cordiae n. var.

Kleiner. L. 1,9—3,3 mm. Beim ☿ major ist der Kopf so breit wie lang, etwa wie bei *A. mülleri* Em., beim ☿ minor länglich, hinten fast nicht breiter als vorn. Erstes Stielchenglied gestreckt. Schuppe niedriger als beim Typus, stärker geneigt als beim Typus und bei *traili*. Stigmen wie bei *traili*, an der Ecke zwischen basalen und abschüssigen Fläche etwas hervorspringend. Das Promesonotum ist weniger gewölbt als beim Typus der Art, aber mehr als bei *traili* i. sp., sonst wie *ulei*.

Marary Jurua, Amazonas; in den Zweiganschwellungen von Cordia nodosa.

Diese Form ist schwierig. Man hätte sie auch als Varietät zu *traili* stellen können. Doch scheint sie mir eher zu *ulei* zu gehören; vielleicht ist auch der grösste ☿ nicht gesammelt worden.

Azteca ulei r. nigricornis n. subsp.

☿. L. 2,5—4 mm.

☿ major. Kopf fast wie beim Arttypus, so breit wie lang, aber mit viel weniger convexen Seiten. Fühler etwas kürzer und massiver; der Schaft erreicht gerade den Hinterhauptrand; vorletzte Geisselglieder so dick wie lang. Thorax wie bei der *var. cordiae*, aber das Pronotum flacher, das Mesonotum dagegen eher stärker gewölbt. Schuppe fast so hoch wie beim Arttypus. A b s t e h e n d e Be-

haarung viel spärlicher. Nur einzelne sehr zerstreute Haare am Körper sowie an den Schienen und an dem Fühlerschaft. Farbloser als der Typus von *ulei*; Kiefer dunkler, bräunlich. Die Fühlergeissel, mit Ausnahme des 1. Gliedes, braunschwarz. Die kurze, anliegende Pubescenz besonders am Kopf und an den Gliedern etwas dichter.

☿ minor. Kopf länglicher und schmäler als bei *ulei* i. sp. Der Fühlerschaft überragt den Hinterrand um mehr als $^1/_5$ seiner Länge. Farbe des Körpers schwarzbraun, mit röthlichem Vordertheil des Kopfes, Kiefer, Schaft und 1. Geisselglied. Beine braun.

Cachveira, Jurua, Amazonas, in Zweiganschwellungen von Cordia nodosa.

Die Rasse oder Subspecies *nigricornis* ist auch mit der *A. lallemandi* Forel verwandt, die aber einen breitern Kopf, schlankere Fühler, eine oben dicke, stark gerundete und durchaus nicht scharfrandige Schuppe hat, endlich Cartonnester baut und nicht in Internodien oder Pflanzenhöhlen lebt.

Azteca minor n. sp.

☿. L. 2—2,4 mm. Kiefer mit 8 Zähnen. Der grössere ☿ mit gerundetem Kopf, so breit wie lang, mit sehr convexen Seiten, demjenigen der *A. jelskii* Em. ganz ähnlich, aber vorn weniger verengt. Beim kleinen ☿ ist der Kopf etwas länger als breit, mit weniger convexen Seiten. Augen in der Mitte. Der Schaft überragt den Kopfhinterrand um $^1/_6$—$^1/_5$ seiner Länge. Mittlere Geisselglieder so dick wie lang. Promesonotum recht schwach gewölbt. Metanotum flach; die Stigmen liegen an den Ecken beider Flächen. Abschüssige Fläche schief. Schuppe recht dick, niedrig, oben stumpf, gerundet. Ziemlich glänzend, nicht dicht punktirt. Ziemlich reichlich abstehend behaart, am ganzen Körper sowie an den Schienen und an dem Fühlerschaft. Ziemlich reichlich pubescent, ganz wie bei *jelskii*.

Schwarz oder schwarzbraun; vordere Hälfte des Kopfes, Kiefer, Fühlerschaft, 1. Geisselglied und Tarsen gelbroth; Beine braun; der Rest der Geissel braunschwarz.

♀. L. 7 mm. Dem ♀ der *A. olitrix* und der *A. alfari v. aequilata* sehr ähnlich, aber kleiner und weniger schmal als *olitrix*; die Kopfränder gerader als bei *aequilata*; Kopf übrigens gleich geformt. Der Schaft erreicht das 3. Viertel des Kopfes. Die Schuppe ziemlich aufrecht, von der Seite besehen kegelförmig, viel niedriger als bei den beiden genannten Formen, oben etwas stumpfrandig. Glanz,

Sculptur, Behaarung und Pubescenz wie bei *olitrix*. Dunkel braun, auch die Geissel; Beine rothbraun. Vorderhälfte des Kopfes, Kiefer, Fühlerschaft, 1. Geisselglied und Tarsen rostfarbig. Hinterrand der Abdominalsegmente schmutzig gelb. Flügel fehlen.

Jurua Miry, Jurua in hohlen Internodien von Cecropia.

Schwierige Form, als eigne Art dubiös. Der *olitrix* sehr nahe stehend, aber auch der *jelskii*, jedoch viel behaarter als letztere, mit anderer Schuppe und anders gefärbt. Auch mit *tonduzi* Forel verwandt. Doch ist bei *tonduzi* der Kopf mehr dreieckig, der Thorax ganz ohne Ausrandung und die Farbe anders.

Azteca duroiae n. sp.

☿. L. 2,5—4 mm. Der *ulei r. nigricornis* sehr ähnlich, aber der Fühlerschaft und die Schienen absolut ohne abstehende Haare. Der hinten tief ausgeschnittene Kopf des grossen ☿ ist gut um $^1/_6$ länger als breit und nähert sich dadurch etwas der *A. bicolor* Em.; Kopfseiten mässig convex. Der Fühlerschaft erreicht beim ☿ major das hintere Siebtel des Kopfes und überragt fast den Hinterrand beim ☿ minor. Die mittlern Geisselglieder so lang wie dick. Promesonotum schwach gewölbt, beim ☿ minor sogar sehr schwach, so dass die Thoraxeinschnürung sehr gering wird. Stielchen wie bei *ulei*, aber etwas länger, mit sehr weit nach vorn gelegener Schuppe; diese ist dünner, höher und hat oben einen ganz dünnen, etwas nach hinten zurückgebogenen Rand, der zugespitzt endigt. Unten hinten hat das Stielchen einen gerundeten Lappen. Farbe gleich vertheilt wie bei *ulei r. nigricornis*, aber dunkler. Beine (Tarsen oft ausgenommen), Oberseite des Kopfes, Thorax und Hinterleib schwärzlich-braun oder dunkel braun. Vordere Hälfte des Kopfes (ausser der Stirne bei einer Varietät) und Kiefer röthlich, sowie auch der Fühlerschaft und das 1. Geisselglied. Pubescenz kürzer als bei *ulei*, aber ebenso dicht; Glanz gleich. Auf dem Körper nur einige ganz zerstreute Borstenhaare. Schienen und Fühlerschaft nur anliegend pubescent.

Bei Jaburu, am Jurua sup., Amazonas, in den Anschwellungen der Zweige von Duroia hirsuta K. Sch.; Jurua Miry, Jurua, in den Zweigen von Pouruma No. 5719 des Herrn Ule. Ich betrachte die Exemplare aus Jaburu als die typischen, weil sie den grössten ☿ enthalten. Sie haben eine braune Stirn und bräunliche Tarsen.

Diese Form ist sehr schwierig. Sie ist einerseits der *ulei*

r. *nigricornis* nahe stehend, andrerseits aber mit der *bicolor* Em. und mit der *lallemandi* Forel (siehe Bemerkung zur *ulei r. nigricornis*), oder, besser gesagt, mit der Gruppe *trigona-chartifex* verwandt.

Azteca emeryi n. sp.

☿. L. 2,6—5 mm.

☿ major. Kiefer mit 8 sehr scharfen Zähnen, gestreckt, wenig gekrümmt, mit etwas schiefem Endrand, an der Basis wenig glänzend und äusserst fein und dicht gestrichelt, gegen das Ende glatt, fein zerstreut punktirt. Kopf ca. um $^1/_3$ länger als breit (1,15 mm breit und 1,7 mm lang), hinten tief eingeschnitten und kaum merklich breiter als vorn, mit mässig convexen Seiten, sehr ähnlich geformt wie bei *A. theresiae*, aber länger und schmäler. Augen eher klein, vor der Mitte, etwa am 2. Fünftel der Kopfseiten. Der Fühlerschaft erreicht knapp das hintere Fünftel des Kopfes. Geisselglieder alle etwas länger als dick; die 4 vorletzten jedoch kaum merklich länger als dick. Pronotum ziemlich lang, vorn halsförmig, schwach gewölbt, nach hinten aufsteigend. Mesonotum bucklig. Thoraxeinschnitt stark und breit, unten mit 2 etwas hervorragenden Stigmen. Basalfläche des Metanotums mässig, aber deutlich gewölbt. Die Stigmen an den Seiten des Metanotums. Abschüssige Fläche fast so lang wie die basale, sehr gerundet in dieselbe übergehend. Schuppe stark geneigt, genau keilförmig, oben scharfrandig, mit kurzer vorderer und längerer hinterer Fläche, beide eben.

Ziemlich dicht punktirt, mässig glänzend. Körper zerstreut abstehend und kurz, aber reichlich, reifartig pubescent. Beine und Fühlerschaft nur pubescent und ohne abstehende Haare (höchstens 1 oder 2 Haare an den Hüften und Schenkeln).

Kopf (mit den Kiefern, aber ohne den Vorderrand) und Hinterleib, theilweise auch der Thorax braun. Der übrige Körper und die Glieder röthlich-braungelb.

☿ minor. Kopf hinten breit concav, vorn verengt, weniger lang im Verhältniss als beim grossen ☿, aber länger als bei *bicolor*. Der Fühlerschaft überragt ein wenig den Hinterhauptsrand. Sonst ziemlich wie der grosse ☿, aber die Kiefer röthlich und die 10 letzten Geisselglieder braun.

♀. L. 9 mm. Kiefer wie beim ☿, aber schimmernd, dicht und sehr fein genetzt. Der Kopf bildet ein sehr langes, durchaus gleichmässiges Rechteck, der nahezu 2 mal so lang wie breit ist (fast wie bei der *A. angusticeps* Em.). Der Vorderrand ist gerade, die

Seitenränder absolut parallel und der Hinterrand in der Mitte tief ausgebuchtet. Die Augen sind relativ kleiner als bei *angusticeps* und liegen am vordern Viertel. Der Fühlerschaft reicht bis zur hintern Ocelle. Die Geisselglieder etwas länger als dick; die 4 vorletzten fast so dick wie lang. Thorax von vorn nach hinten gleichmässig gewölbt; abschüssige Fläche des Metanotums nur wenig kürzer als die Basalfläche. Schuppe leicht oder mässig nach vorn geneigt, sehr hoch, dünn keilförmig, oben ziemlich scharfrandig wie beim ☿, vorn und hinten mit ebenen Flächen.

Dicht punktirt, mässig glänzend; Kopf sehr dicht punktirt, schimmernd. Abstehende Behaarung wie beim ☿. Aeusserst fein und ziemlich reichlich, reifartig pubescent. Bräunlich-schwarz; Fühler, Vorderrand des Kopfes, Tarsen und Gelenke gelblich-roth, fast rostfarbig. Kiefer und Beine braun. Flügel fast wasserhell, mit blassen Rippen und Randmal.

Cachveira Jurua, Amazonas, Mai 1901, in den hohlen Internodien der Cecropia sciodaphylla Mart. (No. 5512 des Herrn Ule).

Diese schöne Art findet ihren Platz neben *magri*, *angusticeps*, *theresiae* und *longiceps*.

Azteca longiceps Emery *var. juruensis n. var.*

☿. L. 2,2—3,4 mm.

☿ major. Kiefer 7—8zähnig, stämmig, gekrümmt, glänzend, fein punktirt. Kopf $1^1/_2$ mal so lang wie breit, hinten mässig seicht ausgerandet und wenig breiter als vorn, seitlich recht schwach convex. Augen etwas hinter dem vordern Drittel. Der Fühlerschaft erreicht das hintere Kopfdrittel. Drittes bis vorletztes Geisselglied dicker als lang. Thorax kurz und breit. Pronotum viel breiter als lang. Promesonotum gewölbt. Einschnürung mässig. Basalfläche des Metanotums mässig gewölbt, nur wenig länger als breit. Stielchen ziemlich kurz, mit ziemlich geneigter, ziemlich niedriger, oben stumpf gerundeter Schuppe. Beine ziemlich kurz.

Ziemlich dicht punktirt, mässig glänzend, recht dicht grau pubescent, recht spärlich abstehend behaart. Am Fühlerschaft einige, an den Schienen fast keine Borstenhaare.

Braun. Beine, Fühlerschaft, 1. Geisselglied und Vorderrand des Kopfes röthlich-braun. Hinterrand der Abdominalsegmente schmutzig gelb.

☿ minor. Kopf $1^1/_3$—$1^2/_5$ mal so lang wie breit, hinten schwächer ausgerandet und vorn mehr verengt als beim grossen ☿. Der Fühler-

schaft erreicht fast das hintere Viertel des Kopfes. Sonst genau wie der grosse ☿.

♀. L. 5—5.2 mm. Kleiner als die typische *longiceps*, stärker pubescent. Kopf im Verhältniss etwas schmäler und länger, 1.4 mm und 0.76 mm breit (bei *longiceps* 1.5 mm lang und 0,9 mm breit), mit durchaus parallelen Seitenrändern (sehr leicht convex bei *longiceps*). Farbe wie beim Typus der Art. Abstehende Behaarung aber spärlicher als beim ☿. Schuppe nicht zugespitzt, aber oben fast scharf, kaum etwas gerundet. Flügel bräunlich.

♂. L. 2,9 mm. Kopf etwas länger als breit, gerundet viereckig. Schaft kaum länger als das erste kuglige Geisselglied. Braun. Fühler, Kiefer und Beine schmutzig blassgelb. Sonst wie das ♀, so weit das einzige, schlecht conservirte, halb unreife Exemplar zu beurtheilen gestattet.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas, August 1901, in durchbohrten Aesten und Zweigen einer Leguminose (Swartzia).

Da nur das ☿ von *A. longiceps* beschrieben ist, ist ihr Verhältniss zur vorliegenden Form nicht völlig klar. Doch handelt es sich mindestens um eine Varietät. Aus Mexico besitze ich ein ☿ von *longiceps*, das ich für ziemlich typisch halte.

Azteca coussapoae n. sp.

☿. L. 2,6—3 mm. Wie es scheint nahezu monomorph. Kopf 1 1/2 mal so lang wie breit, nahezu genau wie bei *longiceps v. juruensis* ☿ major, aber hinten kaum breiter als vorn und kaum ausgerandet, mit etwas convexern Seiten. Der Schaft erreicht nicht das hintere Kopfdrittel, höchstens das dritte Fünftel. Kiefer weniger gekrümmt, mit schieferm Endrand. 2. Geisselglied dicker als lang, 3.—10. Glied 2 mal so dick wie lang; Fühler gegen das Ende verdickt. Pronotum vorn ansteigend; dann ist der Thoraxrücken bis zur abschüssigen Metanotumfläche gleich hoch und schwach convex, fast geradlinig, nur sehr schwach zwischen Mesonotum und Metanotum ausgerandet. Namentlich steht die Basalfläche des Metanotum auf gleicher Höhe wie das Mesonotum. Abschüssige Fläche so lang wie die Basalfläche, ziemlich steil. Schuppe nicht hoch, nach vorn geneigt, keilförmig, aber mit stumpfem obern Rande. Beine kurz; die Schenkel, besonders die vordern, etwas verdickt, die vordern besonders verbreitert (etwas abgeflacht).

Sculptur der *longiceps v. juruensis*; Pubescenz fast ebenso stark.

Abstehende Behaarung reichlicher am Körper. Schienen und Fühlerschaft mit einzelnen Borstenhaaren.

Braun. Fühler, Kiefer, vorderes Viertel des Kopfes, Tarsen und Gelenke mehr gelbröthlich oder roströthlich. Hinterrand der Abdominalsegmente schmutzig gelb.

Von allen andern *Azteca*-Arten durch die Thoraxform unterschieden, ist übrigens diese Art mit *schumanni*, *brevicornis*, *crassicornis* und *longiceps* verwandt.

Jurua Miry, Jurua, Amazonas; in den Zweigen und Aesten der Coussapoa, No. 5717 des Herrn Ule.

Azteca tachigaliae n. sp.

☿. L. 2,4—3,3 mm. Kleiner ☿ mit fast ebenso geformtem Kopf wie der grosse. Kiefer kurz, schwach gekrümmt, kurz gezähnt, fast so dick an der Basis wie am Ende, glatt, schwach punktirt. Kopf trapezförmig, hinten sehr breit, vorn stark verengt, fast so breit hinten wie lang, mit schwach concaven Seiten, hinten in der Mitte mässig ausgebuchtet (beim kleinen ☿ ist der Kopf hinten wenig concav und vorn stärker verengt). Der Fühlerschaft erreicht nicht ganz das hintere Sechstel des Kopfes. 3.—10. Geisselglied viel dicker, ca. 1½ mal so dick wie lang; Geissel gegen das Ende deutlich verdickt. Augen etwas vor der Mitte. Der ganze Kopf deutlich depress, mit sehr schwach convexer Oberseite, auch beim kleinen ☿. Der ganze Thorax sehr breit und kurz, sowohl dorsal als lateral eingeschnürt. Pronotum 3 mal so breit wie lang (beim ☿ minor 2⅓ mal). Mesonotum breiter als lang, mässig convex. Basalfläche des Metanotums breiter als lang; abschüssige Fläche etwas kürzer als sie. Schuppe dick, niedrig, ziemlich stark nach vorn geneigt, oben ganz stumpf gerundet und fast so dick wie unten. Beine kurz; Schenkel etwas, aber nicht stark verdickt.

Stark glänzend, glatt, sehr fein und weitläufig punktirt, mässig pubescent und ziemlich reichlich kurz abstehend behaart, auch an den Schienen und am Fühlerschaft.

Schwarz. Kiefer, Vorderecken des Kopfes, Basis des Schaftes und des 1. Geisselgliedes röthlich. Tarsen braungelblich, sowie die untere Hälfte der abschüssigen Fläche des Metanotums. Beim kleinen ☿ sind die Kiefer bräunlich.

Cerro de Escaler, Peru, im angeschwollenen Blattstiel von Tachigalia ind. (auf dem Gebirge, ca. 1000 m hoch), von Herrn Ule gesammelt.

Sehr eigenthümliche, abweichende Art; Stückchen eines Cartonbaues in der von ihr bewohnten Anschwellung.[1])

---

1) ***Azteca emmae n. sp.***

☿. L. 2,3—3,2 mm. Kiefer schwach gebogen, ziemlich glatt.

☿ major. Kopf fast quadratisch, vorn etwas verengt, hinten mässig concav, kaum länger als hinten breit, mit schwach convexen Rändern. Clypeus vorn nicht eingedrückt, mit dem Vorderrand in der Mitte deutlich convex. Augen etwas vor der Mitte. Der Fühlerschaft erreicht gerade den Hinterhauptsrand. Alle mittlern Geisselglieder etwas dicker als lang. Thorax stämmig, kurz: Promesonotum mässig gewölbt; Metanotum tiefer liegend und kaum gewölbt. Die Mesometanotalfurche nicht eingedrückt. Pronotum doppelt so breit wie lang. Basalfläche des Metanotums hinten so breit wie lang, vorn deutlich verengt. Schuppe ziemlich niedrig, stark geneigt, halb keilförmig, halb gerundet, vorn und hinten schwach convex, oben stumpf gerandet. Beine etwas (leicht) deprimirt, länger als bei *tachigaliae*.

Dicht punktirt und schwach glänzend. Stark, ziemlich lang und nicht besonders fein anliegend pubescent, so dass die Sculptur theilweise verdeckt wird, reichlich (auch an den Schienen und am Fühlerschaft) abstehend behaart. Ganz braun mit schwarzbraunem Hinterleib.

☿ minor. Kopf um $^1/_5$ länger als breit, hinten sehr schwach concav. Der Fühlerschaft überragt den Kopfhinterrand um etwa $^1/_6$ seiner Länge. Promesonotum weniger gewölbt; Pronotum im Verhältniss schmäler. Körper etwas glänzender. Sonst wie der grosse ☿.

♀. L. 7,5—8 mm. Kopf fast so breit wie lang, mit ziemlich stark convexen Seiten, in der Mitte am breitesten, hinten breit und schwach concav, vorn wenig enger als hinten. Der Fühlerschaft überragt kaum die hintern Ocellen. Vorderrand des Clypeus gerade. Schuppe keilförmig, nicht hoch, stark geneigt, mit leicht concaver hinterer Fläche. Kopf fast matt, sehr scharf und dicht punktirt. Körper sehr reichlich und lang braun abstehend behaart. Braunschwarz; Beine und Kiefer braun; Vorderrand des Kopfes und der Kiefer röthlich. Flügel braun tingirt und irisirend, mit braunen Rippen und Randmal. Sonst wie der grosse ☿.

♂. L. 4—4,2 mm. Die Kiefer bilden ein ungezähntes, spitzes Dreieck und erreichen einander knapp in der Mitte. Kopf fast rund, etwas breiter als lang. Fühlerschaft ganz klein, breiter als lang; ebenso das 1. Geisselglied. Die übrigen Geisselglieder mit einer dichten wolligen Pubescenz bedeckt; das 2. am längsten und breitesten, gegen die Spitze zu schmäler. Thorax ziemlich breit. Schuppe fast aufrecht, oben stumpf gerandet. Der Körper noch dichter und länger abstehend behaart als beim ♀. Haare dunkel braun, fast schwärzlich, an den Schienen jedoch etwas kürzer, spärlicher. Flügel nur schwach gelblich angehaucht. Sonst wie das ♀, aber ganz schwarz mit braunen Beinen und Fühlern.

Chañas Gudas, Costa Rica, von Herrn Pittier erhalten (meine Sammlung).

Sehr eigenthümliche Art, mit *pittieri* verwandt, aber grösser.

Die *Azteca*-Arten zeigen ganz widersprechende Verhältnisse zwischen den Geschlechtern der gleichen Art. Bald ist der Kopf beim ♀ länger, bald umgekehrt; ebenso wechseln die Verhältnisse zwischen den grossen und kleinen Arbeitern. Darauf hat zuerst Emery in seiner vorzüglichen Monographie der Gattung *Azteca* hingewiesen. Nach meiner Ansicht hängt dies mit der Lebensweise zusammen. Wie die *Eciton*-Arten die Räuber des Urwaldbodens und die *Atta*-Arten die Laubzerstörer des neotropischen Urwaldes sind, so sind die *Azteca* mit den *Pseudomyrma* so recht die Beherrscher der Bäume. Ich kenne keine einzige in der Erde wohnende *Azteca* (und nur eine *Pseudomyrma*, die *P. elegans* Sm.). Aber wie mannigfaltig gestaltet sich dafür das Baumleben dieser kleinen Affen unter den Ameisen, die da überall klettern und schlüpfen. Die einen bauen Cartonnester auf den Stämmen und Zweigen; die andern nisten in grossen Baumhöhlen. Andere (*hypophylla*) nisten unter den dem Baumstamm sich anlegenden Blättern gewisser Schlingpflanzen, deren Ränder sie mit Carton verschliessen. Weitere wiederum benutzen die Höhlen todter Aestchen, während noch weitere den natürlichen Markraum lebender Cecropia-Arten und fernere sonstige Anschwellungen und Räumlichkeiten diverser Pflanzen bewohnen. Endlich hat Herr Ule die besonders von *Azteca*-Arten gesäten, bestimmten Epiphyten-Arten dienenden Ameisengärten entdeckt und beschrieben. Nun deutet nach meiner Ansicht der sehr lange, schmale Kopf des ♀ und des grossen ☿ vieler *Azteca*-Arten wie auch vieler *Pseudomyrma*-Formen (s. oben) auf sehr schmale röhrenförmige Wohnungen in Aestchen und Zweigchen. Der kleine ☿ ist so wie so schmal genug und braucht diese für starke Muskeln dienende Verlängerung des Kopfes nicht. Deshalb ist dann auch der Kopf beim Weibchen am längsten, weil das ♀ am grössten ist. Das fast hirn- und kieferlose Männchen braucht solches nicht. Ein flacher, deprimirter Kopf und breite Schenkel deuten auf eine sehr abgeflachte Wohnung (*hypophylla*) etc. Freilich giebt es andere Formverschiedenheiten (*trigona* und *aurita*, beide Cartonnester bauende Arten), die sich so nicht erklären.

Der Artenreichthum der Gattung *Azteca* scheint sehr gross zu sein. Alle haben an den Flügeln nur eine Cubitalzelle. Früher hatte man sonderbarer Weise diese kleinen Baumbewohner fast ganz übersehen.

Eine kleine Probe des Ameisenbaumaterials eines Ameisengartens einer *Azteca* zwischen den Wurzeln der Epiphyten, die ich

der Güte des Herrn Ule verdanke, sieht einem sehr lockern und bröckligen Ameisencarton äusserst ähnlich. In der That bestehen alle Uebergänge zwischen den lockreren Formen des Cartons und den einfach durch Adhärenz zusammenhaltenden Erd- oder Humuspartikelchen, die die Erdbauten so vieler Ameisen zusammensetzen. Es kommt schliesslich nur darauf an, ob die Ameisen etwas mehr oder weniger oder gar keinen Drüsenkitt dazu verwenden.

III. *Camponotinae.*

Myrmelachista nigella Roger ☿.

Bocca do Tejo, Jurua, Amazonas, in Anschwellungen der Zweige von Duroia hirsuta H. Sch. Ich glaube in der Bestimmung nicht zu irren.

Myrmelachista ulei n. sp.

☿. L. 2.8—3.2 mm. Kiefer schimmernd, dicht gestreift, vorn mit 4 starken, hinten mit noch 2 rudimentären Zähnen. Kopf gut so breit wie lang mit stark convexen Seiten, vorn etwas enger. Augen etwas vor der Mitte. Der Fühlerschaft erreicht knapp das hintere Sechstel des Kopfes. Fühler 10gliedrig; Glieder 3—6 der Geissel dicker als lang. Promesonotum stark gewölbt. Thoraxeinschnürung eng, aber tief, mit vorspringenden Stigmen. Basalfläche des Metanotums etwas breiter als lang, nach hinten aufsteigend, eher kürzer als die (ganze) abschüssige und durch eine fast winklige Curve von ihr getrennt. Schuppe dick, oben stumpfrandig, nach unten noch verdickt, doch etwas dünner als bei *rudolphi* und weniger hoch.

Kopf glatt und glänzend. Thorax schimmernd, dicht gestreift. Schuppe genetzt. Hinterleib glänzend, seicht, aber sehr deutlich lederartig gerunzelt. Kurz, spitz und gelblich, mässig reichlich abstehend behaart. An dem Fühlerschaft und den Schienen stehen die Haare schief.

Schwarz. Fühler und Kiefer bräunlich. Tarsen und Gelenke gelblich.

Cerro de Escaler, 1200 m hoch, Peru, in den Anschwellungen der Blüthenrispe der Melastomacee No. 6741 des Herrn Ule[1]) (Pterocladon sprucei Hook).

1) ***Myrmelachista chilensis n. sp.***

☿. L. 2.5 mm. Nahe *schumanni* Em. Kopf fast quadratisch, etwas länger als breit, vorn etwas verengt, mit fast geraden Rändern, hinten

Prenolepis fulva Mayr.

São Joaquim, Rio Negro, Amazonas, zwischen den Blattscheiden von Tillandsia paraensis Mez. 2 andere Stücke waren als Beute im Nest (in der bezügl. Anschwellung des Blattstieles einer Rubiacee) von *Allomerus octoarticulatus r. septemarticulatus* als Beute von der kleinen Ameise geschleppt, die an ihren Beinen hingen.

Diese in Brasilien wimmelnde Art nistet in allen möglichen faulen Stämmen, unter Blättern, Blattscheiden, Rinde etc. Ihr Verhältniss zur Tillandsia ist rein zufällig.

Camponotus femoratus Fab.

♀ und ☿. Zwischen den Epiphyten Streptocalyx und Codonanthe, in Manaos (Amazonas), im März 1903, grosse Ameisengärten bildend, von Herrn Ule gefunden. Die Einheimischen nennen jene Ameisengärten Tracuá.

---

sehr schwach concav, etwas abgeflacht. Augen in der Mitte. Der Schaft erreicht nicht das hintere Kopfviertel. Pronotum gross, breit, ziemlich lang, mässig gewölbt. Mesonotums gewölbt. Basalfläche des Metanotum horizontal, tiefer liegend, so breit wie lang, fast flach, länger als die steile, fast senkrechte abschüssige Fläche. Schuppe ziemlich dünn, sehr breit, oben seicht ausgerandet, ähnlich wie bei *schumanni*, aber viel breiter. Geisselglieder 3—6 eher breiter als lang.

Glänzend, fast ganz glatt. Abdomen seicht genetzt. Fein und nicht reichlich abstehend behaart, auch an den Schienen und an dem Fühlerschaft. Fast keine Pubescenz. Ziemlich hell braun; Beine heller; Abdomen dunkel braun. Fühler 10gliedrig.

Valparaiso, Chili (Hoffmann). In meiner Sammlung.

Myrmelachista rectinota n. sp.

Fühler 10gliedrig. Körperlänge und Kopfform wie bei der letztern, aber der Kopf weniger flach. Augen etwas hinter der Mitte. Der Fühlerschaft erreicht das hintere Viertel. Thorax ähnlich wie bei *hoffmanni*, aber kürzer, mit fast geradlinigem Rücken, ganz ohne Einschnürung. Mittelsegment sehr gross, nicht viel kürzer als die Basalfläche des Metanotums. Letztere breiter als lang, gerundet in die abschüssige Fläche übergehend und nicht winklig wie bei der *hoffmanni*. Schuppe ähnlich wie bei *chilensis*, aber schmäler, oben kaum ausgerandet.

Der ganze Körper seicht, aber scharf genetzt, weniger glänzend als bei *chilensis*, mit ziemlich zerstreuter, aber sehr deutlicher Pubescenz, fast ohne abstehende Haare. Fühlerschaft und Schienen nur anliegend behaart. Schwarzbraun. Fühler, Tarsen, Gelenke der Beine, Kiefer und Vordertheil des Kopfes röthlich.

Valparaiso, Chili (Hoffmann), in meiner Sammlung.

Das ♀ hat einen etwas weniger breiten Kopf als der von Emery erhaltene Typus. Sonst gleich, und auch gleich den Exemplaren des ☿, die ich aus Parà von Prof. Göldi erhielt.

Der einigermaassen an *femoratus* erinnernde *C. rufipes* F. bildet nach v. Ihering auch grosse, oft hängende Baumnester auf den Aesten im Ueberschwemmungsgebiet, aber diese sind einfache Cartonnester.

Camponotus ulei n. sp.

☿. L. 7,5—10 mm. Schmaler und länger als *C. balzani* Emery, von welchem er sich folgendermaassen unterscheidet:

☿ major. Kopf rechteckig, gut $^1/_5$ länger als breit, kaum oder nicht breiter hinten als vorn, im übrigen hinten wie bei *balzani* ausgerandet. Oberkiefer kurz, dick, gebogen, 7zähnig. Clypeus scharf gekielt, sehr kurz gelappt; dessen Mitteltheil kaum breiter vorn als hinten. Der Vorderrand des Lappens ist leicht und breit in der Mitte ausgerandet. Stirnleisten Sförmig, aber sehr wenig divergent, am hintern Ende kaum von einander entfernter als vorn. Der Schaft überragt das Hinterhaupt um gut $^1/_4$ seiner Länge. Die sehr grossen Augen nehmen das 3. Viertel der Kopfseiten ein. Schuppe oben etwas dicker und Schienen um etwas mehr abgeflacht (weniger cylindrisch) als bei *balzani*. Farbe viel schmutziger und blasser gelb als bei jener Art. Scheitel, Vordertheil und Seiten des Kopfes, Fühlerschaft und Tarsen bräunlich; Schienen und Oberkiefer bräunlich roth. Wie bei *balzani* sieht man auf dem blassgelben Hinterleibe schwachgebräunte, undeutliche Querbinden. Thorax bräunlich-gelb. Im Uebrigen wie *balzani*, besonders die Sculptur und die Behaarung. Doch sind die grossen, haartragenden Punkte deutlicher und ist die Behaarung dichter und mehr braun gefärbt.

☿ minor. Kopf rechteckiger als bei *balzani*, etwas breiter vorn als hinten, mit fast parallelen, kaum convexen Seiten und mit sehr deutlichem Hinterrand, indem die Kopfseiten hinter den Augen kaum convexer sind als vor denselben. Der Kopf bildet durchaus keine Hinterhauptsverengerung. Der Fühlerschaft überragt das Hinterhaupt um ein gutes Drittel seiner Länge. Mitte des Clypeus vorne breiter als beim grossen ☿, sonst mit dem letztern identisch.

♀. L. 10,5—11 mm. Thoraxrücken braun. Deutlich gezeichnete, breite, braune Querbinden auf den Hinterleibssegmenten. Flügel gelblich tingirt, mit gelben Rippen und gelbbraunem Randmal.

Körper lang und schmal. Uebrigens dem grossen ☿ gleich, mit ebenso rechteckigem Kopfe.

Cerro de Escaler, 1300 m, März 1903, in den hohlen Internodien der Aeste der Cecropia No. 6845 des Herrn Ule; Peru.

Trotz der Formunterschiede des Kopfes, der an denjenigen der *C. improprius* Forel, *orthocephalus* Emery etc. erinnert, ist diese Art dem *C. balzani* Emery ungemein nahe verwandt.

Herr Ule hat noch die *Dinoponera grandis* Guérin, die *Solenopsis geminata* F. und das *Tapinoma melanocephalum* F. (letztere die Sammlungen angreifende kosmopolitische Art) gesammelt. Diese Arten haben jedoch keine Beziehungen zu Pflanzen.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5

Fig. 7a

Fig. 7b

Fig. 8

Fig. 9a

Fig. 9b

Fig. 10

Fig. 11

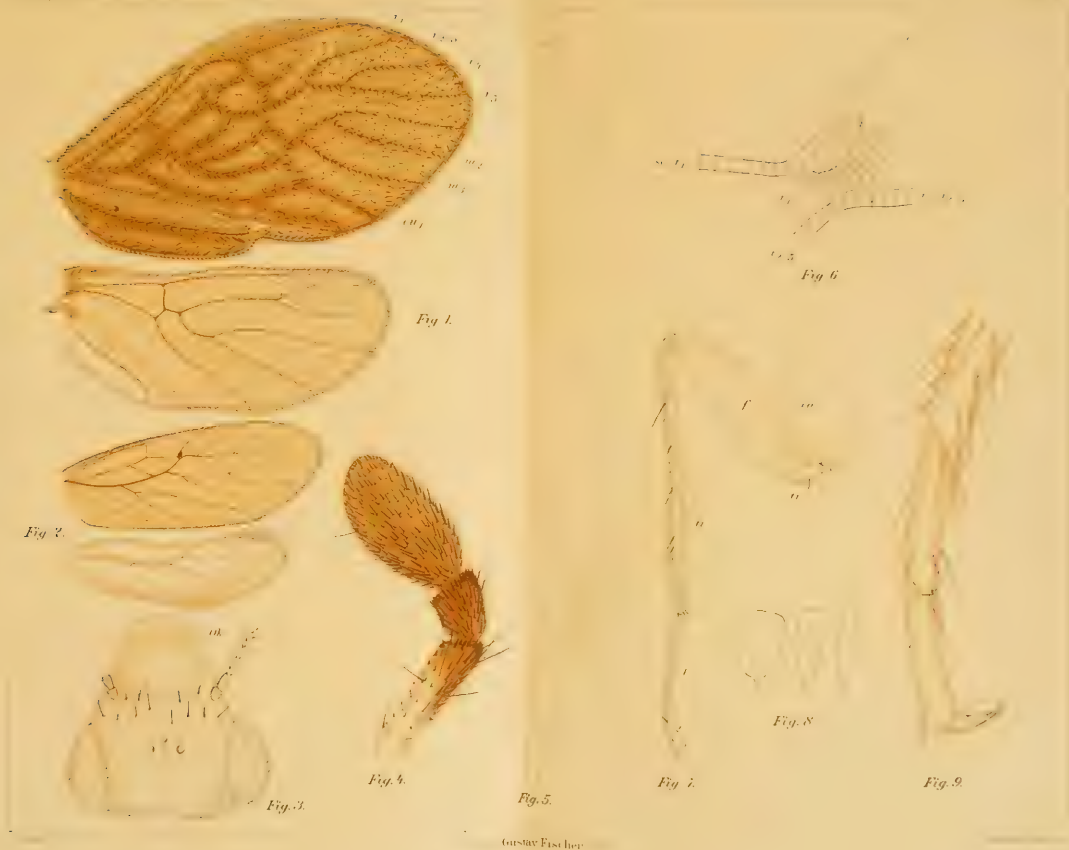
Fig. 12

Fig. 13

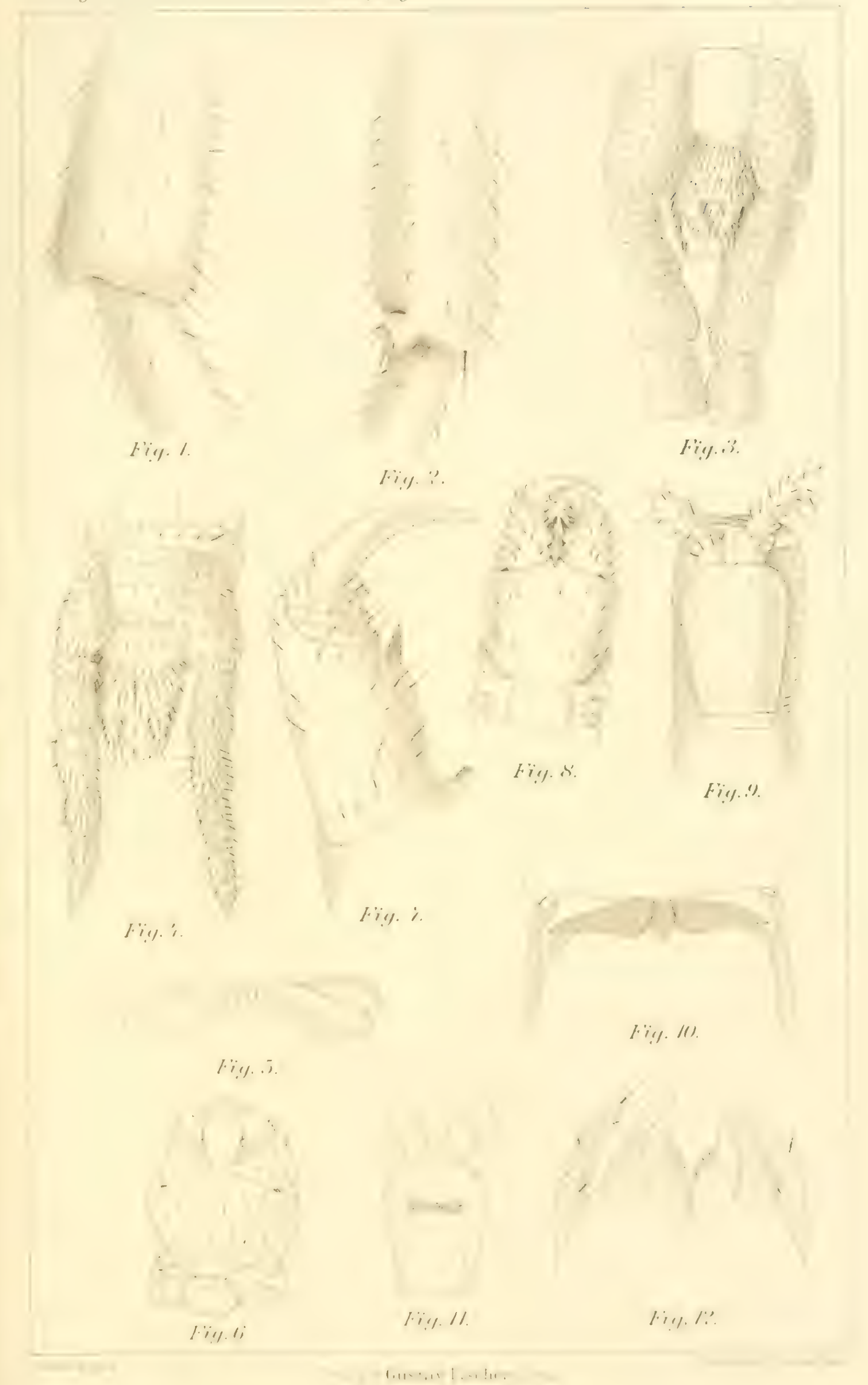

M
aMG
MG
MG
Ob Schl
M
Spdr O
MG
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 18.
Fig. 16.
Fig. 20.
Fig. 22.
Ob Schl
Hp
T
Fig. 28.
Fig. 17.
Fig. 19.
Fig. 21.
Fig. 26.
aMG
Dr
MG
Mnd
Fig. 23.
Fig. 27.
M
Spdr
Md
MG
Spdr
Spd
MG
Or
M
Fig. 24.
Fig. 29.
Fig. 25.
Fig. 30.


Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.
Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig. 44.
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Oe
Jmg
JFz
F
Hp
C
a
b
c
d
e
f
g
h
i


Jdr
Hp
Fig. 53.
Fig. 54
Fig. 55
Fig. 56
Fig. 58.
Fig. 59
LM
MD
JM
Fig. 61.
Fig. 57
Fig. 60
LM
JM
JM
HD
Fig. 63.
Hd
Fig. 62
LM
Hp
A
Fig. 64
MG
JR
JR
Md
HD
Fig. 65.
Hd
RP
Hp
A
Fig. 66.



Gustav Fischer

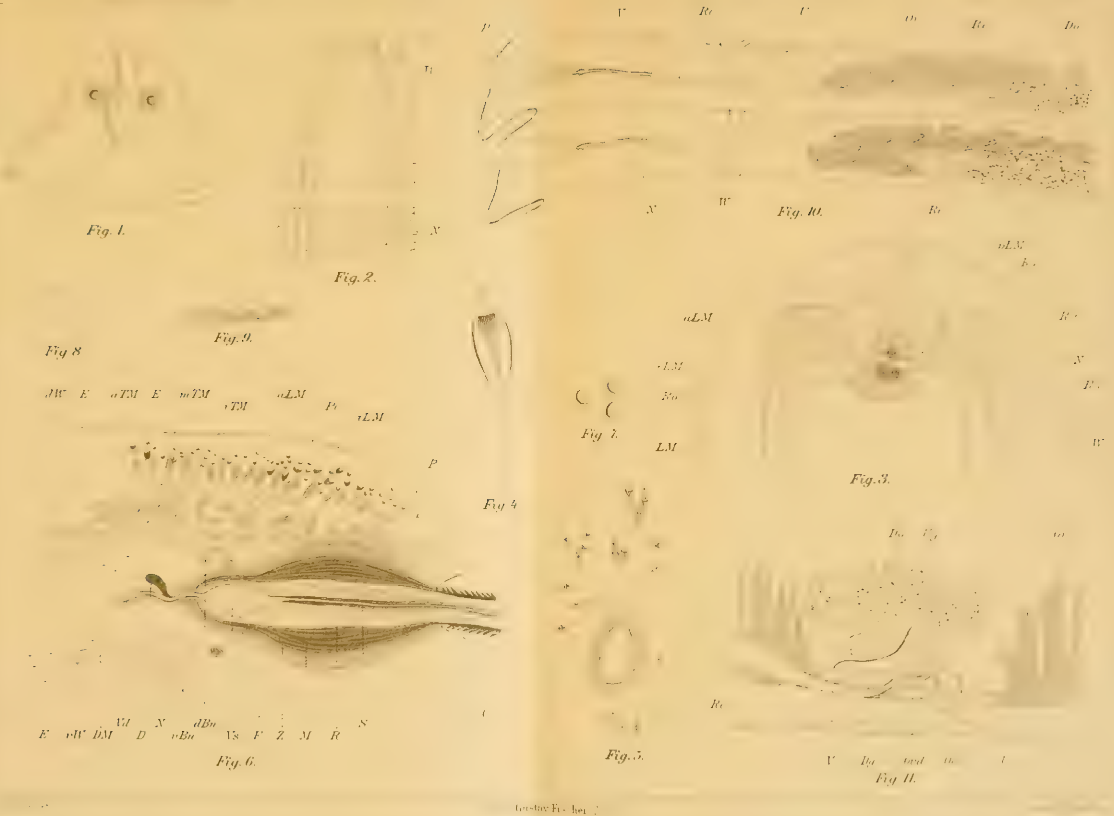


Verlag v. Gustav Fischer, Jena.



Fig. 13. Fig. 14. Fig. 15. Fig. 16. Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26.

Gustav Fischer



Gustav Fischer



Gust. v. Fischer.



Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Gustav Fischer, ...



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15.

1.

2.

3.

4.

5.

6.


7.
8.
9
10.
11.
Ph
Oe
D
Op
Pm
Vs
Vt
Hv
Dst
Hh
Mt
M
Pr
Lc

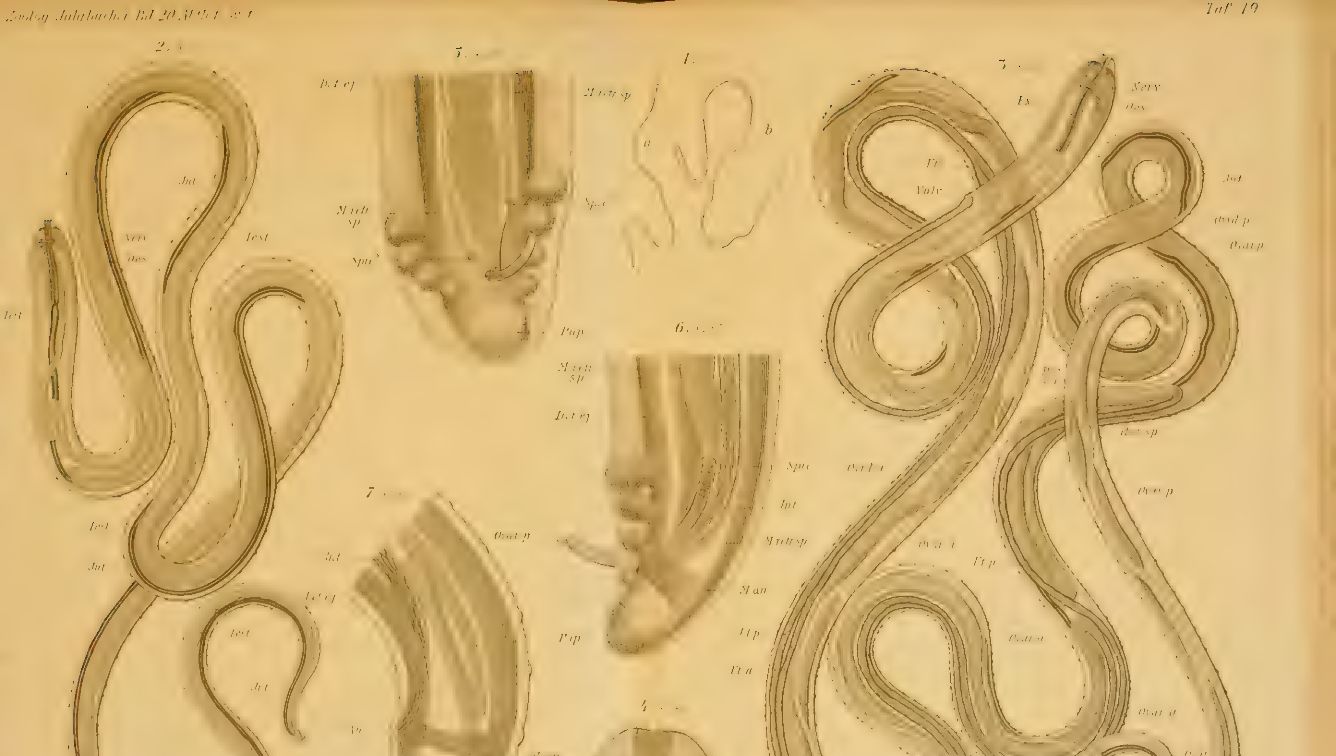


7
17
12
15.
11.



*Verlag von **Gustav Fischer** in Jena.*

Crayondruck von J. B. Obernetter, München.


2.
5.
1.
3.
a
b
6.
7.
4.
Int
Test
Nerv
Oes
Vulv
Ut
Ovd p
Ovar p
Ovar a
Ut p
Ut a
Spic
Pap
Man

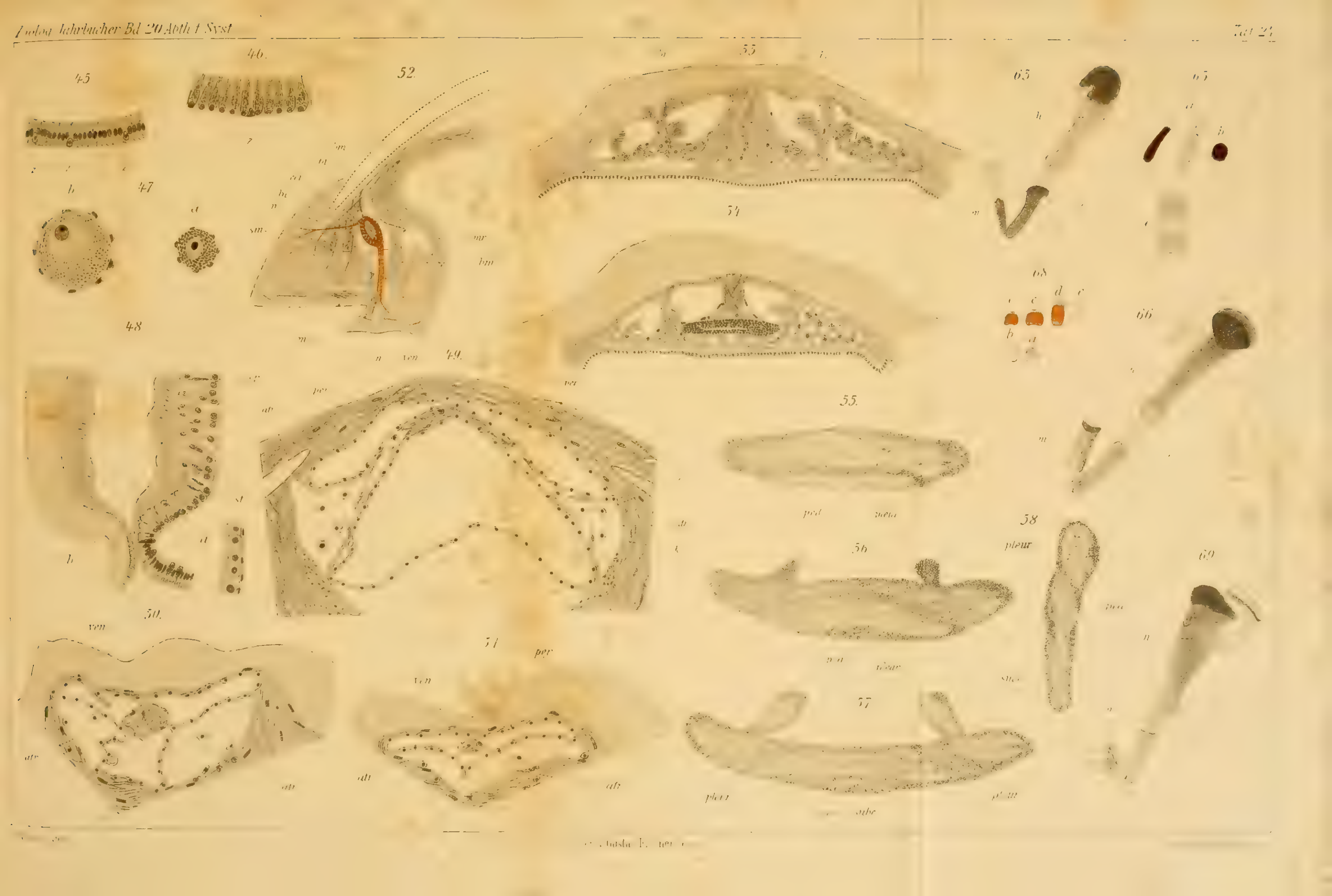


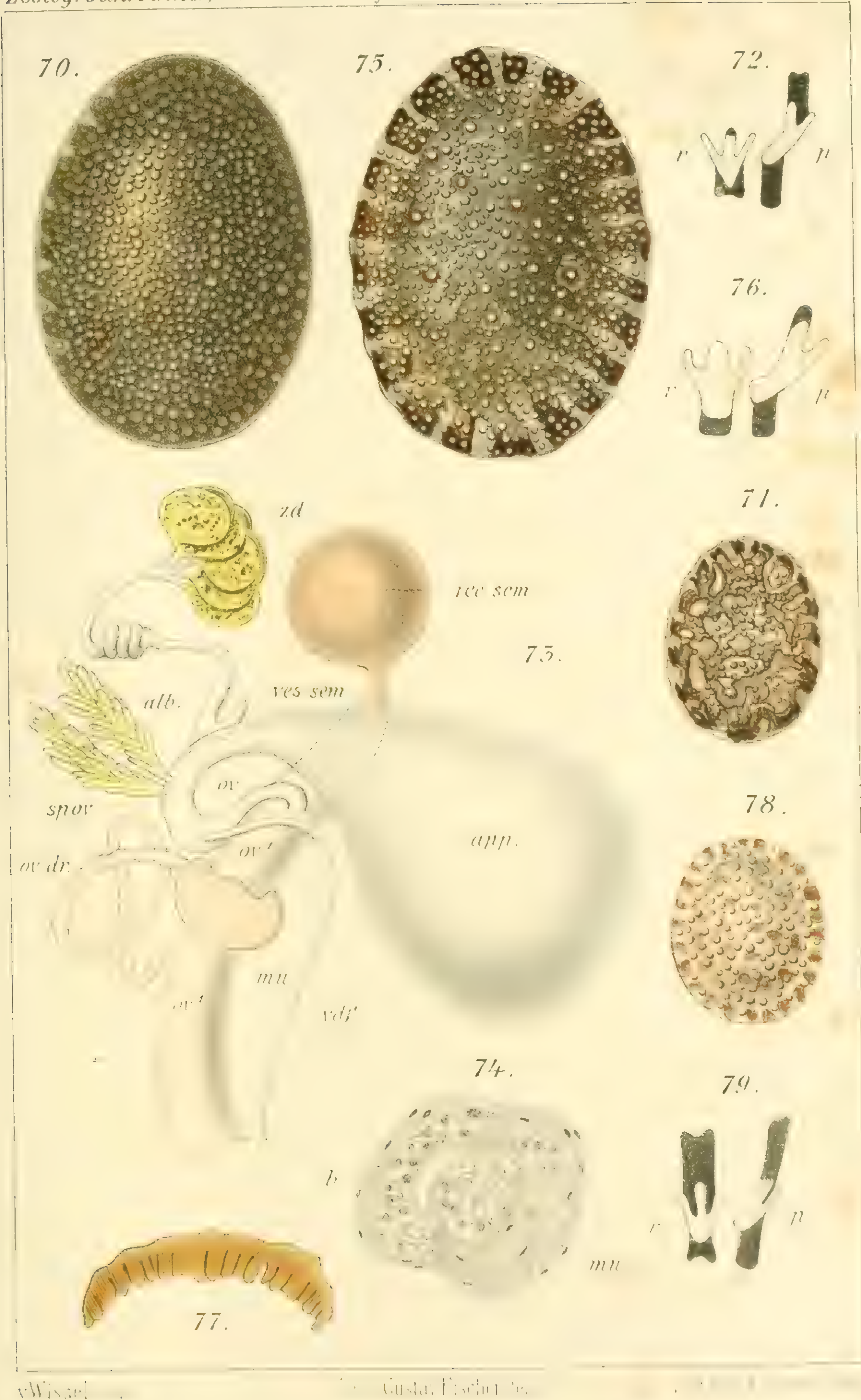


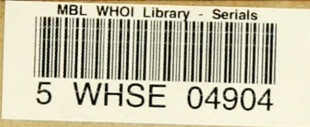
v. Wissel gez.




25.
24.
28.
41
37.
35
43
29
38
27
32
51.
39
42
33
30
34
44
26
40


45
46.
47
48
49.
50.
52.
53
54
55.
56
57
58
63
65
66
68
69
per
ven
atr
pleur


70.
75.
72.
r
p
76.
r
p
zd
rec sem
71.
73.
ves sem
alb.
ov
spor
ov dr.
ov¹
app.
78.
mu
ov¹
vdf
74.
79.
b
r
p
mu
77.



1565

